

# Årsrapport til Miljødirektoratet 2018 – Snorre A og Snorre B

**AU-SN-00088**

Tittel:  <b>Arsrapport til Miljødirektoratet 2018 – Snorre A og Snorre B</b>		
Dokumentnr.: <b>AU-SN-00088</b>	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: <b>Open</b>	Distribusjon: <b>Fritt for distribusjon</b>
Utløpsdato: <b>2029-03-15</b>	Status: <b>Final</b>

Utgivelsesdato: <b>2019-03-15</b>	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
--------------------------------------	-----------	----------------

Forfatter(e)/Kilde(r): <b>Marie Sømme Ellefsen</b>	
Omhandler (fagområde/emneord): <b>Utslipp til luft og sjø, kjemikalier, akutt forurensning og avfall</b>	
Merknader:	
Trer i kraft: <b>2019-03-15</b>	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse: <b>DPN SSU SUS</b>	Myndighet til å godkjenne fravik:

Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): <b>DPN SSU SUS ECNS / Marie Sømme Ellefsen</b>	Dato/Signatur: <i>14/3-19 Marie S. Ellefsen</i>
Ansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): <b>DPN SSU SUS ECNS / Marie Sømme Ellefsen</b>	Dato/Signatur: <i>14/3-19 Marie S. Ellefsen</i>
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): <b>DPN SSU OS / Marie K Aarsland</b> <b>DPN OS SN SNA / Anders Stensli</b> <b>DPN OS SN SNB / Einar Kvale</b>	Dato/Signatur: <i>14/3-19 Marie K. Aarsland</i> <i>14/3-19 Anders Stensli</i> <i>14/3-19 Einar Kvale</i>
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): <b>DPN OS SN / Marianne M. Bjelland</b>	Dato/Signatur: <i>14/3-19 Marianne Bjelland</i>

## Innhold

<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Status</b> .....	<b>6</b>
1.1 Generelt.....	6
1.2 Utslippstillatelser 2018.....	8
1.3 Kommentarer fra Miljødirektoratet til årsrapport 2017.....	8
1.4 Overskridelser av utslippstillatelsen.....	8
1.5 Status forbruk.....	9
1.6 Status nullutslippsarbeidet.....	11
1.6.1 Olje i produsert vann.....	13
1.6.2 EIF.....	14
1.6.3 Farlig avfall.....	16
1.7 Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing.....	16
1.8 Energieffektivisering.....	20
<b>2 Utslipp fra boring</b> .....	<b>21</b>
2.1 Boring med vannbasert borevæske.....	21
2.2 Boring med oljebasert borevæske.....	23
2.3 Boring med syntetisk borevæske.....	24
2.4 Borekaks importert fra andre felt.....	24
2.5 Boreaktiviteter.....	24
<b>3 Utslipp av oljeholdig vann</b> .....	<b>25</b>
3.1 Utslipp av olje.....	25
3.1.1 Utslipp av olje med produsertvann.....	25
3.1.1.1 Renseanlegg på Snorre A og Vigdis.....	26
3.1.1.2 Renseanlegg på Snorre B.....	27
3.1.1.3 Analyse og prøvetaking av produsert vann.....	29
3.1.2 Drenasjevann.....	29
3.1.3 Sandspyling (Jetting).....	29
3.1.4 Usikkerhet i utslipp av oljeholdig vann.....	29
3.1.4.1 Usikkerhet i analysen.....	29
3.1.4.2 Usikkerhet i prøvetaking og antall prøver.....	30
3.1.4.3 Usikkerhet i vannmengdemåler.....	30
3.2 Utslipp av naturlige komponenter i produsert vann – Miljøanalyser.....	31
<b>4 Bruk og utslipp av kjemikalier</b> .....	<b>37</b>
4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.....	37
<b>5 Evaluering av kjemikalier</b> .....	<b>42</b>
5.1 Oppsummering av kjemikaliene.....	42
5.2 Substitusjon av kjemikalier.....	42

---

5.3	Usikkerhet i kjemikalierapportering .....	42
5.4	Sporstoff.....	43
5.5	Samlet forbruk og utslipp .....	43
<b>6</b>	<b>Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff.....</b>	<b>45</b>
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser.....	45
6.2	Forbindelser som står på Prioritetslisten, St.melding.nr 25 (2002-2003), som tilsetninger og forurensninger i produkter.....	45
<b>7</b>	<b>Utslipp til luft.....</b>	<b>46</b>
7.1	Generelt .....	46
7.2	Utslipp fra forbrenningsprosesser .....	48
7.3	Bruk av gassporstoffer .....	49
7.4	Utslipp ved lagring/ lasting av råolje .....	49
7.5	Diffuse utslipp og kaldventilering .....	49
<b>8</b>	<b>Utsiktede utslipp.....</b>	<b>50</b>
8.1	Utsiktede utslipp av oljer .....	50
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier og borevæsker .....	51
8.3	Utsiktede utslipp til luft.....	53
<b>9</b>	<b>Avfall .....</b>	<b>54</b>
9.1	Farlig avfall.....	54
9.2	Næringsavfall.....	57
<b>10</b>	<b>Vedlegg.....</b>	<b>59</b>

---

## Innledning

Rapporten dekker utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall fra Snorre i år 2018, og er bygd opp i henhold til Miljødirektoratets retningslinjer for årsrapportering fra Petroleumsvirksomheten (Opplysningspliktforordningen). Utslipp fra Vigdis som skjer fra Snorre er også inkludert i rapporten.

Det er laget egen årsrapport til Miljødirektoratet for Vigdis, ref dokument nr AU-VIG-00016, som dekker utslipp i forbindelse med boreaktiviteter på feltet, samt utslipp av hydraulikkvæske. Denne tilsettes fra Snorre A-plattformen, men går til utslipp på bunnrammen ved operasjon av ventiler. Alle utslipp knyttet til prosessering av olje og gass fra Vigdis som finner sted på Snorre A inngår i rapporten for Snorre. Det er laget egen årsrapport til Miljødirektoratet for Tordis, ref dokument nr. AU-TORDIS-00016.

Rapporten er utarbeidet av Ytre Miljø under enhet for Bærekraft og Klima i Utvikling og Produksjon Norge (DPN SSU SUS) og registrert i EEH til 15. mars.

Kontaktperson hos operatørselskapet:

Marie Sømme Ellefsen, telefon: 99391024, e-postadresse: [masom@equinor.com](mailto:masom@equinor.com).

---

# 1 Status

## 1.1 Generelt

Tampen-området, som ligger om lag 150 kilometer vest for Florø, er fra naturens side en av de rikeste olje- og gassprovinsene på norsk sokkel. I tillegg til Snorre-feltet hører også Gullfaks-, Statfjord- og Visund-feltene til Tampen-området. Selv om Tampen er et viktig produksjonsområde, byr feltene på store utfordringer. Snorre-reservoaret omtales eksempelvis som krevende og sammensatt. Sandsteinslagene ligger på 2300–2700 meters dyp og har oljebelter med varierende utvinningsgrad.

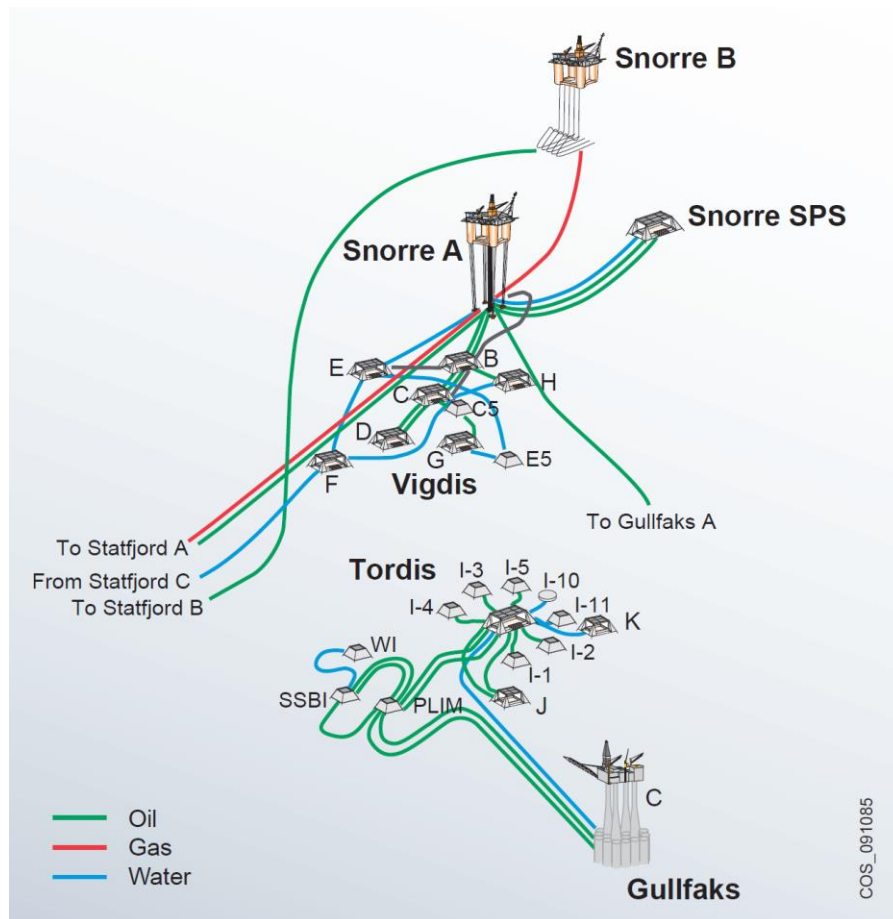
Snorre RE består av lisensene Snorre Unit og PL089. Feltet ble først bygget ut med strekkstagsplattformen Snorre A i 1992. Snorre B, en halvt nedsenkbar bore-, produksjons- og boligplattform, ble satt i produksjon i 2001. Tordis er bygget ut med alt utstyr på havbunnen knyttet til Gullfaks C, og har produsert siden 1994.

Snorre omfatter blokkene 34/4 og 34/7 og har produsert olje og gass siden august 1992. Snorrefeltet ble utviklet og operert av Saga Petroleum fram til Norsk Hydro overtok 1. januar 2000. Equinor overtok operatørskapet for Snorrefeltet fra 1. januar 2003. Feltene Tordis, Vigdis og Borg i PL089 hører inn under Snorre organisasjonsmessig i tillegg til Snorre A og Snorre B (Figur 1.1).

Reservoaret er krevende og sammensatt med mange store forkastninger. Sandsteinslagene, som ligger på 2.300–2.700 meters dyp, har oljebelter med varierende utvinningsgrad. For å opprettholde trykket i reservoaret nyttes både vann-, gass- og alternerende vann- og gassinjeksjon (VAG). I deler av reservoaret har det også vært nyttet skumassistert injeksjon (FAWAG).

Snorre A er utbygd med to prosessanlegg, ett for egenprosessering og ett som tar imot produksjonsstrømmen fra Vigdis. Et undervannsproduksjonsanlegg (UPA) er plassert på havbunnen rundt seks kilometer nordøst for plattformen (Snorre A UPA). Vanddyppet i området er 300-350 meter. Delvis stabilisert olje og gass fra Snorre A transporteres i rørledning til Statfjord A-plattformen for endelig prosessering. Gassen fra Vigdis injiseres på Snorre A og brukes til drift av kompressorturbiner for Snorre A og Vigdis. Stabilisert olje fra Vigdis går til Gullfaks A for lasting og lagring. Oljen føres om bord i tankskip, mens gassen sendes videre til kontinentet via rørsystemet Statpipe.

Snorre B ligger rundt sju kilometer nord for A-plattformen. Stabilisert olje fra Snorre B sendes gjennom en 45 kilometer lang rørledning til Statfjord B for lagring og utskiping. Gassen injiseres i reservoaret for trykkstøtte, men kan også sendes i rørledning via Snorre A til Statpipe-systemet.



Figur 1.1: Snorre-feltets grensesnitt mot andre felt.

### Nøkkeldata – Snorre A og Snorre B

<b>Beliggenhet</b>	Snorre A: Blokk 34/7 Snorre B: Blokk 34/4
<b>Rettighetshavere</b>	Petoro 30,00 % Equinor Petroleum AS 33,28 % ExxonMobil Exploration & Production Norway AS 17,45 % Idemitsu Petroleum AS 9,60 % DEA Norge AS 8,57 % Vår Energi AS 1,11%
<b>Produksjonsstart</b>	Snorre A: 1992 Snorre B: 2001
<b>Gjenværende res.</b>	91,78 millioner Sm <sup>3</sup> olje (pr 31.12.2018, OD fakta) 0,00 milliarder Sm <sup>3</sup> gass 0,00 millioner tonn NGL

**Tabell 1.1:** Sentrale utslippstall for Snorre.

Utslippstype	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Produsert vann til sjø (1000 x m <sup>3</sup> )	13341	14001	15829	15 910	13 820	14523
Olje fra oljeholdig vann til sjø (tonn)	138,4	102,5	144,9	188,7	171,0	142,0
CO <sub>2</sub> (inkl rigger) (1000 x tonn)	444	479	491	487	439	465
Akutte utslipp av olje, mengde (m <sup>3</sup> )	0,01	0,001	0,05	0	0	3,36

Se Tabell 1.1 for sentrale utslippstall for Snorre fra 2013 til 2018.

Det har ikke vært revisjonsstans på Snorre A eller Snorre B i 2018.

## 1.2 Utslippstillatelser 2018

Gjeldende utslippstillatelser er gitt i Tabell 1.2. Utslippstillatelsen for Snorre-feltet inkluderer også Vigdis-feltet samt bore- og brønnaktivitet på Tordis-feltet.

Søknad om oppdatert rammetillatelse ble sendt til Miljødirektoratet 8.november 2018. Andre endringer av utslippstillatelse på Snorre-feltet i 2018 gjelder utslipp i forbindelse med skifting av stigerør på Snorre, datert mai 2018 (ref:2016/722).

**Tabell 1.2:** Gjeldende utslippstillatelser i 2018

Type tillatelse	Dato gitt	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for Snorrefeltet og Vigdisfeltet pr 12. oktober 2018	12.10.2018	2016/722
Tillatelse til utslipp i forbindelse med utskifting av stigerør på Snorre	30.05.2018	2016/722
Tillatelse etter forurensningsloven til boring av inntil 9 pilothull ifm Snorre Expansion Project	07.12.2017	2016/11388
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Snorre	10.02.2017	2014.0117.T

## 1.3 Kommentarer fra Miljødirektoratet til årsrapport 2017

Miljødirektoratet sendte kommentarer vedrørende årsrapport for 2017 til Equinor den 1. juni 2018 (2016/722).

Miljødirektoratet ba om tilbakemelding på om hvorvidt faktoren som er benyttet ved utfall av PEMS er konservativ eller ikke, og ønsket en nærmere redegjørelse på dette.

Equinor Snorre sendte tilbakemelding/ avklaringer på kommentarer til Miljødirektoratet 01.10.2018.

## 1.4 Overskridelser av utslippstillatelsen

Det har ikke vært overskridelser av utslippstillatelsen til Snorre i rapporteringsåret 2018.



---

## 1.5 Status forbruk

Tabell 1.4 og Tabell 1.5 oppsummerer forbruks- og produksjonsstatus for feltet for rapporteringsåret. Forbruks- og produksjonsdata er gitt av Oljedirektoratet (OD). Det gjøres oppmerksom på at oppdatering av data kan ha blitt utført etter innrapportering til OD, og at data i tabellene av den grunn ikke nødvendigvis er de offisielle forbruks- og produksjonstallene for feltet.

Tabell 1.4 omfatter ikke diesel brukt på flyttbare innretninger (dvs. ikke avgiftspliktig diesel). Dieselmengder i Kapittel 7 angir mengder lastet i 2018 som korrigeres for lagerbeholdning ved årets start og slutt. Avvik mellom dieselmengder i Kapittel 1 og 7 kan dermed forekomme. Den korrekte mengden er angitt i Kapittel 7 og i kvoterapporten.

I tabell 1.5 er data for Netto NGL for feltet ikke kommet med. Data i tabell 1.5 vil dermed gi feil datagrunnlag om det benyttes for beregning av utslipp per produsert mengde oljeekvivalenter. Det henvises til Diskos Public Portal – rapport «Saleable production» for korrekte data for NGL for feltet.

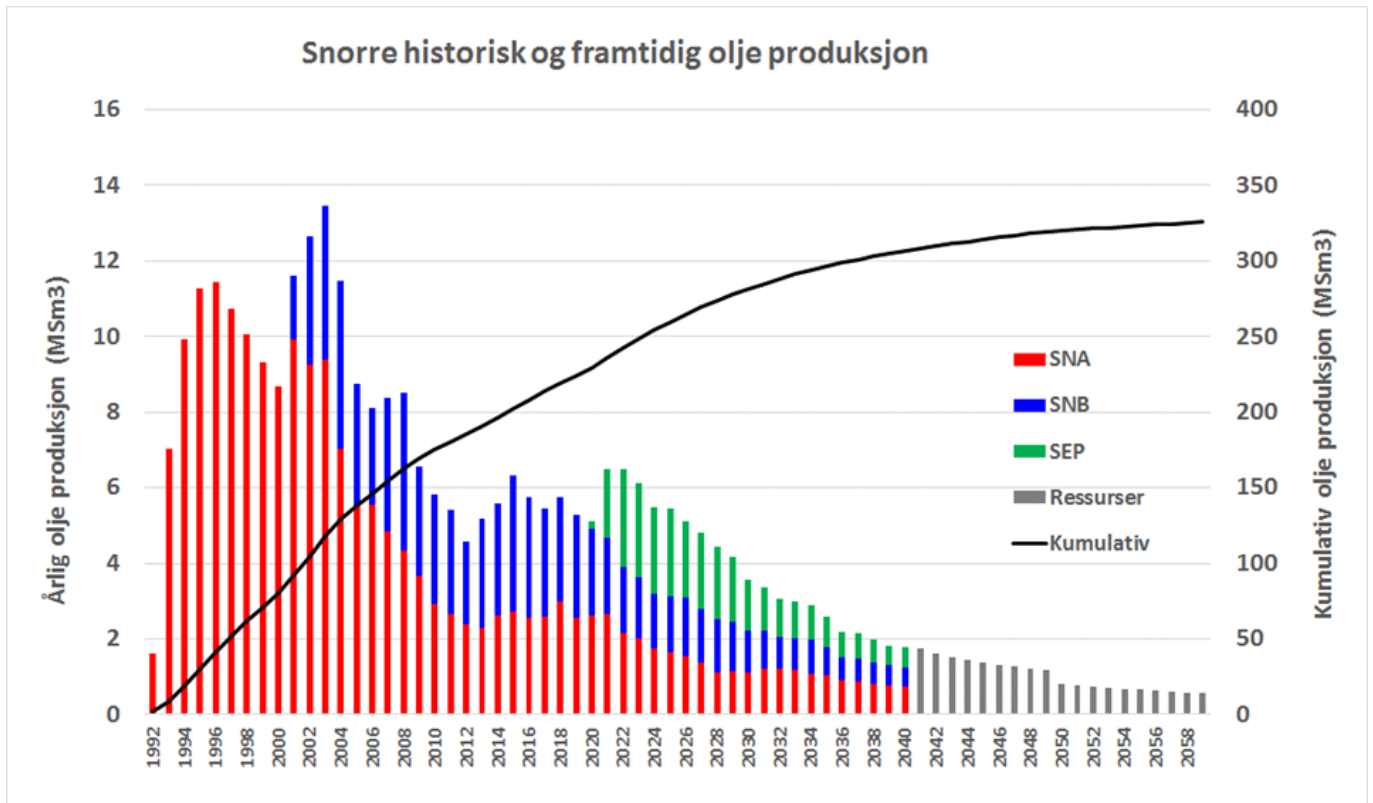
Figur 1.2 viser historiske data for produksjon av olje fra oppstart i 1992, samt prognoser ut feltets levetid. Prognosene er hentet fra innrapportering til revidert nasjonalbudsjett for 2019.

**Tabell 1.3** Status forbruk.

Måned	Injisert gass [Sm <sup>3</sup> ]	Injisert vann [Sm <sup>3</sup> ]	Brutto faklet gass [Sm <sup>3</sup> ]	Brutto brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	Diesel [l]
Januar	114 904 271	1 388 435	1 961 842	10 145 579	957 000
Februar	116 799 790	1 205 886	949 848	10 315 801	0
Mars	131 119 478	1 314 604	845 029	10 975 063	305 000
April	140 949 829	1 308 632	665 648	12 077 225	0
Mai	154 526 845	1 133 107	962 628	13 164 496	240 700
Juni	150 534 283	1 311 298	1 431 466	11 826 750	594 000
Juli	151 636 991	1 388 776	916 992	10 638 090	0
August	149 318 567	1 322 346	637 596	11 852 062	397 000
September	133 678 699	1 213 579	1 219 483	10 259 131	200 000
Oktober	143 009 881	1 288 908	1 060 320	10 362 558	385 000
November	141 162 750	1 177 012	620 368	11 271 111	300 000
Desember	139 294 722	1 330 954	732 854	11 967 999	49 485
<b>Sum</b>	<b>1 666 936 106</b>	<b>15 383 537</b>	<b>12 004 074</b>	<b>134 855 865</b>	<b>3 428 185</b>

**Tabell 1.4** Status produksjon.

Måned	Brutto olje [Sm <sup>3</sup> ]	Netto olje [m <sup>3</sup> ]	Brutto kondensat [Sm <sup>3</sup> ]	Netto kondensat [Sm <sup>3</sup> ]	Brutto gass [Sm <sup>3</sup> ]	Netto gass [Sm <sup>3</sup> ]	Vann [m <sup>3</sup> ]	Netto NGL [Sm <sup>3</sup> ]
Januar	456 852	456 853			145 755 783	0	691 873	0
Februar	408 278	408 296			130 456 130	0	710 000	0
Mars	428 807	428 814			138 883 097	0	788 873	0
April	480 969	480 969			146 306 174	0	829 965	0
Mai	489 339	489 336			163 206 050	0	813 113	0
Juni	471 068	471 067			159 703 313	0	753 527	0
Juli	482 223	482 212			159 864 348	0	855 453	0
August	474 631	474 631			159 427 318	0	883 948	0
September	424 054	424 049			140 520 371	0	811 697	0
Oktober	405 746	405 746			149 315 161	0	793 560	0
November	415 718	415 718			152 313 645	0	884 991	0
Desember	395 046	395 194			147 226 646	0	888 512	0
<b>Sum</b>	<b>5 332 731</b>	<b>5 332 885</b>			<b>1 792 978 036</b>	<b>0</b>	<b>9 705 512</b>	



**Figur 0.1** Historiske data for produksjon av olje fra oppstart i 1992, samt prognoser ut feltets levetid (iht RNB2019 med faktiske tall for 2018)

## 1.6 Status nullutslippsarbeidet

Tabell 1.6 viser de viktigste fokusområdene på Snorre med gjennomførte, pågående og identifiserte tiltak i 2018. For status risikovurdering for produsertvann og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabell 10.4. For tidligere gjennomførte tiltak vises det til tidligere årsrapporter.

**Tabell 0.1:** Status på nullutslippsarbeidet – oljeholdig vann, akutte utslipp og boreavfall.

Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2019	Forventet tidsplan for gjennomføring
Alle	Optimalisering av kjemikaliebruk og utskifting av kjemikalier. Økt gjenbruk av borevæsker og redusert kjemikalieforbruk.	Pågår kontinuerlig. Ref kap 1.7 for substitusjon av kjemikalier	
SNA	Identifikasjon av tiltak for å redusere EIF - Arbeidsgruppe for olje-i-vann og EIF er opprettet for å identifisere nye tiltak for å redusere miljørisiko fra produsertvann til sjø.	Ferdig rapport til Miljødirektoratet innen 31.07.2018	

Installasjon	Teknologibeskrivelse	Status 15.03.2019	Forventet tidsplan for gjennomføring
Snorre A/ Vigdis	<p><b>Utslipp til luft/ energiforbruk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gjenvinning av lavtrykks- og høytrykks-fakkalgass.</li> <li>- Bytte ut brenngass som spyle- og teppegass med nitrogen i oppsamlingssystemene og lagertank for oljestrømmer som skal tilbakeføres til prosessen (reclaimed oil).</li> <li>- Flytte utslipp fra regenereringenheten for glykol fra kaldventing til lavtrykksfakkel system.</li> <li>- Ombygging/ omlegging til en eksportlinje (til Gullfaks) for både Snorre A og Vigdis. Nedstenging/ fjerning av 4 stk. oljeeksport pumper.</li> <li>- Rebundling av Snorre A Regass komp.</li> </ul> <p>Nytt luftfilter på Vigdisturbin og kraftturbiner</p> <p>Hywind DG3 Ny 40 MW sjøkabel (må ses ift Hywind beslutning),2024</p>	<p>Pågå</p> <p>Identifisert</p> <p>Identifisert</p> <p>Identifisert</p> <p>Identifisert</p> <p>Identifisert</p> <p>Identifisert</p>	<p>2019-2020</p> <p>2019</p> <p>2020</p> <p>2019</p> <p>2019</p> <p>2019 – 2020</p> <p>2024?</p>
Snorre B	<p><b>Utslipp til luft/energiforbruk</b></p> <p>Robustgjøring av dampanlegg for å forlenge levetid. Dampanlegget gir besparelser på over 50 000 tonn CO2 årlig for feltet, og i tillegg en gevinst fra alternativ verdi av brenngassen som ikke trengs til kraftproduksjon pga dampanlegget.</p> <p>Strømkabel mellom SNA og SNB med en overføringsgrense på ca 22 MW. Denne utnyttes generelt mht optimal kjøring av turbiner på SNA og SNB.</p> <p>Hywind DG3</p> <p>Nye innløps luftfiltre på turbiner</p> <p>Ny 40 MW sjøkabel (må ses ift Hywind beslutning),2024</p>	<p>Under planlegging</p> <p>Pågå</p> <p>Identifisert</p> <p>Identifisert</p> <p>Identifisert</p>	<p>2019</p> <p>2019 -</p> <p>2020</p> <p>2024?</p>

### 1.6.1 Olje i produsert vann

Med prognosene for økt vannproduksjon de kommende årene, har Snorre fortsatt høy prioritet på arbeidet med å redusere oljeinnholdet i produsert vann (OIV). Produsertvannkvaliteten har bedret seg gjennom de siste årene ved optimalisert kjøring av anleggene samt optimalisert bruk av kjemikalier i tillegg til tekniske forbedringer.

Det blir avholdt daglige møter med faste møtetidspunkter for hver av plattformene på feltet, såkalte produksjons-optimaliseringsgruppemøter (POG-møter). Dette er et møtested for samhandling mellom land- og havpersonell. Erfaringen er svært god, og møtene har fortsatt daglig siden oppstart. Det er mulig å få direkte tilgang til plattformens kontrollroms nåtidsdata fra land og dette er en viktig forutsetning for forberedelse og oppfølging av saker fra POG-møtene. I møtene er det fokus på optimalisering av produksjon samt miljø. Utslipp til sjø og til luft blir diskutert og tiltak iverksatt for om mulig å redusere utlippene.

Forbedret erfaringsutveksling og bedre kommunikasjon mellom bore- og brønnmiljøet og drift har også vist seg nyttig. Aktiviteter som oppkjøring av nye brønner og noen typer brønnoperasjoner kan føre til separasjonsproblemer slik at noe av oljen følger med produsert vann til utslipp. Det arbeides kontinuerlig med samhandling og identifikasjon av tiltak for å redusere utslipp til sjø, og i forkant av operasjoner med potensielt forhøyet utslipp diskuteres tiltak.

Snorre A og Vigdis har hatt en betydelig reduksjon i olje-i-vann verdier grunnet kontinuerlig fokus på, og arbeid med emulsjoner i separator. Det har vært et kontinuerlig arbeid med justering av produksjon og optimalisering av produksjonskjemi for å redusere utfordringene omkring emulsjoner. Mye av dette kan tilskrives bruken av nytt kombinasjonsprodukt (H<sub>2</sub>S scavanger og korrosjonsinhibitor) som har redusert akkumulering av jernsulfid og dermed også en reduksjon i emulsjonsdannelse. Det nye produktet injiseres subsea på Vigdis noe som resulterer i en lengre reaksjonstid.

Tabell 1.7 viser utvikling av rapporterte mengder olje til sjø med tilhørende oljekonsentrasjoner fra Snorre i årene 2014 til og med 2018. Resultatet for 2018 er videre kommentert i kapittel 3.1. Se også kapittel 3.1.1.3 for analysemetode og prøvetaking av produsert vann.

**Tabell 0.2:** Utvikling av olje til sjø fra produsert vann fra Snorre A og Snorre B.

År	SNB Vann sjø [m <sup>3</sup> x1000]	SNB Olje til sjø [tonn]	SNB Oljekons. [mg/l]	SNA & Vigdis Vann sjø [m <sup>3</sup> x1000]	SNA & Vigdis Olje til sjø [tonn]	SNA & Vigdis Oljekons. [mg/l]	SN RE Olje til sjø [tonn]	SN RE Oljekons. [mg/l]	Måltall
2014	3 466	17,5	5,0	10 536	85	8,1	102,5	7,3	9
2015	4 118	21,1	5,1	11 712	124	10,6	144,9	9,2	9
2016	4 178	26,1	6,2	11 732	162	13,8	188,5	11,8	9
2017*	4 706	23,7	5,0	9 114	147	16,2	170,9	12,4	10
2018	4031	26,4	6,5	10492	115,3	11,0	142,0	9,8	9

\* Inkl utslipp av oljeholdig vann i forbindelse med utskifting av stigerør på SNA og Vigdis.

## 1.6.2 EIF

For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Snorre A og Snorre B installasjonene. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen for miljøskade ved utslipp av produsert vann. EIF-verdien beregnes ut fra sammensetning og mengde produsert vann som slippes ut. I tillegg til et kvantitativt tall på miljørisikoen får man en oversikt over hvilke og i hvilken grad komponenter bidrar til miljørisikoen, og som indikerer hvor man bør sette inn tiltak.

OSPAR utarbeidet nye retningslinjer gjeldende fra og med 2014 med en omforent liste over grenseverdier for giftighet (PNEC-verdier), og hvor det skal benyttes tidsintegrert EIF (i stedet for maksimum-verdi) samt fjernet vektning av enkeltkomponenter. Resultater fra 2014 viste at overgangen til nye PNEC-verdier ikke gav store utslag for det enkelte felt når vektning tas bort. Heller ikke forskjellen mellom vektet og ikke vektet EIF var særlig stor. Miljødirektoratet ser at tidsintegrert EIF gir et mer realistisk bilde av risikoen og det er denne endringen som utgjør den største forskjellen mellom ny og gammel metode. Det er denne metoden som benyttes videre. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF.

I forbindelse med en økende EIF utvikling på Snorre A har den etablerte arbeidsgruppen for OIV blitt utvidet til også å se på tiltak for å forbedre EIF. Equinor Snorre har fått pålegg om å utede tiltak som kan redusere EIF/miljørisikobidraget fra utslipp av produsert vann med hhv 15%, 25% og 75% i forhold til rapporterte EIF-tall for 2016.

**Tabell 1.8a** Utvikling av EIF-verdier på Snorre A.

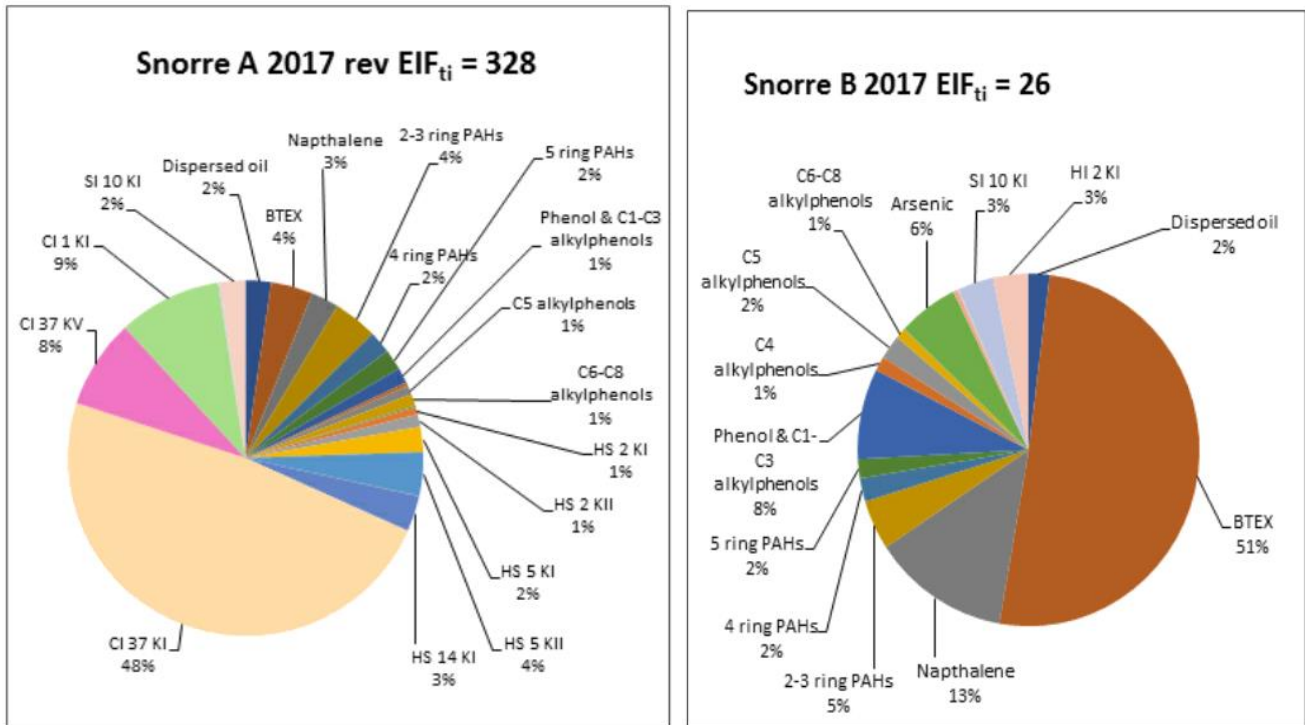
	2012*	2013*	2014	2015	2016	2017
<b>EIF gammel metode, maks</b>	145	166	145			
<b>EIF ny metode, uten vektning, tidsintegrert</b>		103	<b>90</b>	<b>110</b>	<b>120</b>	<b>328</b>

\* I årene før 2014 er det angitt maks EIF beregnet iht. gammel metode (med gamle PNEC-verdier og med vektning).

**Tabell 1.8b** Utvikling av EIF-verdier på Snorre B.

	2012*	2013*	2014	2015	2016	2017
<b>EIF, maksimum</b>	20	18	33			
<b>EIF, tidsintegrert</b>		14	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>26</b>

\* I årene før 2014 er det angitt maks EIF beregnet iht. gammel metode (med gamle PNEC-verdier og med vektning).



Figur 1.4 gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Snorre A og Snorre B basert på kjemikalieutslipp i 2017.

**Forkortelser:**

<b>CI 37 KI/CI 37 KV</b>	<b>KI-38003</b>
<b>CI 1 KI</b>	<b>KI-3343</b>
<b>HS 5 KII</b>	<b>HR-2737</b>
<b>SI 10 KI</b>	<b>SI-4613</b>
<b>HI 2 KI</b>	<b>Methanol</b>

**Figur 1.4:** Komponenter som bidrar til EIF for Snorre A og Snorre B (basert på kjemikalieutslipp i 2017).

På Snorre A/ Vigdis har EIF<sub>ti</sub> økt fra 120 til 328 og utslippsmengdene av produsertvann har blitt redusert med 22 %. Total mengde med utslipp av olje til sjø har også blitt redusert med ca 10 %. Samtidig økte OiV konsentrasjonen fra 13,8 til 16,2 ppm. Naturlige komponenter bidrar med ca 20% av EIF-tallet for Snorre A (65 av 328). Litt over halvparten av bidraget (56%) stammer fra bruken av ny korrosjonshemmer CI 37 (185 av 328).

På Snorre B har EIF verdien økt fra 2016 til 2017 (fra 24 til 26). Utslipp av produsert vann har økt med ca 13% siden 2016. 94% av bidraget til EIF kommer fra naturlige komponenter, hvorav BTEX og naftalener utgjør størst andel med 65%, dvs 16 av EIF = 26. det er litt variasjon i konsentrasjonene til naturlige komponenter ift 2016, men i summen er bidraget det samme i 2017. Av kjemikalierne er det scale inhibitor SI 10 og hydratinhibitor HI2 som bidrar litt til EIF med litt over 1 hver. Hovedårsak til økning i EIF er likevel økt utslippsmengde av produsert vann.

### 1.6.3 Farlig avfall

Farlig avfall er et betydelig miljøaspekt på Snorre. På Snorre A prøvde man i 2007 et nytt kakstørkeanlegg for om mulig å redusere mengden farlig avfall. Etter en lang oppstartsfase fungerte anlegget godt ved normale kaksmengder, men det viste seg at anlegget hadde flere svakheter. Oppsamling i tanker for frakt til land er derfor den primære løsningen per i dag.

Ut ifra miljøhensyn og stort potensial for kostnadsbesparelser anses injeksjon å være det beste alternativet, men dessverre viser simuleringer at Utsira-formasjonen under Snorre A er dårlig egnet. Utsira-formasjonen er bare rundt 15 meter tykk i området, og da det heller ikke er noen sandlag over denne formasjonen vil risikoen for kontakt til havbunn være betydelig. Heller ikke Hordaland-formasjonen har egenskaper som gjør at boring av en injeksjonsbrønn kan anbefales. Snorre B boret en egen brønn for injeksjon av kaks og slop i 2004, men på grunn av en havbunnslekkasje ble denne stengt ned i desember 2009 (viser til Dybdestudie Snorre B - Leakage from cuttings injector, AU-EPN OWE SN-00209). Følgelig blir all oljebasert kaks og slop fra Snorre A og Snorre B nå sendt til land for behandling, og dette anses som å være beste alternativ tatt i betraktning de begrensede mulighetene for injeksjon.

## 1.7 Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing

Tabell 1.9 viser hvilke kjemikalier som skal prioriteres for substitusjon i henhold til Miljødirektoratets krav. Det arbeides med å finne mer miljøvennlige substitutter - dette gjelder både flokkulant, emulsjonsbryter, avleiringshemmere og smøreolje.

Røde og svarte produksjonskjemikalier ble utfaset i 2005, og bruk av skumdemper og friksjonshemmer til SNA UPA ble stanset. Rød skumdemper måtte tas i bruk igjen i vanninjeksjon i februar 2006 på grunn av store skummingsproblemer. Snorre A har de siste årene hatt utfordringer med emulsjoner i produsertvannet og har som en del av en helhetlig vurdering av kjemikalieoptimaliseringen tatt i bruk rød emulsjonsbryter for å bedre olje-i-vann verdiene. Det er også utslipp av en mindre mengde svart smøreolje i forbindelse med drift av sjøvannspumper som er avhengig av overtrykk for å unngå at sjøvann trenger inn i maskineriet. Se også kapittel 4 og 5 for forbruk og utslipp av kjemikalier.

De fleste hydraulikkoljer er basert på 80-95% baseoljer tilsatt additiver av forskjellige slag. Kjemisk sett er baseoljene molekyler med karbonkjeder i området 20 til 50, noe som gjør dem lite bionedbrytbare og med høyt potensiale for bioakkumulering og dermed i rød eller svart miljøfareklasse. Det er ingen operasjonelle utslipp fra disse systemene slik at selv om de faller inn under svart miljøfareklasse er de lite prioritert for substitusjon. Hydraulikkoljer med høyt forbruk har HOCNF og inngår i vanlig kjemikaliestyling i henhold til aktivitetsforskriften, men velges ut fra tekniske egenskaper der substitusjon til gule og grønne produkter ikke prioriteres med mindre bruksområdet medfører utslipp til sjø. Forbrukt olje er gjerne volumer som rutinemessig tappes av under vedlikehold og avhendes som spillolje.



**Tabell 0.9:** Kjemikalier som prioriteres for substitusjon i 2018

Substitusjonskjemikalier	Klassifisering	Vilkår stilt	Status utfasing	Nytt kjemikalie/ Kommentar
<b>Produksjonskjemikalier</b>				
WT-1378	8		2027	Erstattet WT-1099 på SNA. WT-1378 besitter mindre MEG enn WT-1099.
EB-8580	102		2027	Gul kategori, klassifisert som Y2. Kun benyttet på SNB
EPT-3514	8		Dato ikke fastsatt	EPT-3514 (EB-8331) er ny emulsjonsbryter som brukes på SNA/Vigdis. Produktet er best teknisk og bidrar til redusert OiV.
EB-8331	8		2027	Brukes på SNA/Vigdis. Produktet er best teknisk og bidrar til redusert OiV. Vil vurdere substitusjon av emulsjonsbryter dersom innfasing av KI-3138 og HR-2746 gir tilstrekkelig reduksjon i OiV.
SI-4489	102		2027	Gul kategori, klassifisert som Y2. Ikke benyttet i 2018
KI-38003	102		2027	Produkt erstattet KI-3138. Kombinasjonsprodukt bestående av H <sub>2</sub> S-scavanger og Korrosjonsinhibitor som har vist god effekt på emulsjoner i prosessen
<b>Vanninjeksjonskjemikalier</b>				
DF-550	8	tatt inn på ny februar 2016	2027	Produkt brukes i oksygenfjerningsanlegg for vanninjeksjon.

<b>Hjelpekjemikalier</b>				
Solberg RF1			Ved behov for etterfylling, 2019/2020	RF1-AG (gult produkt). RF1-AG er en videreutvikling av RF1. Brannskummet er forbedret teknisk mht. viskositet, samt forbedret miljømessig ved at rød komponent er fjernet fra produktet. Etter siste vurderinger gjort i 2018 mener Equinor i samråd med leverandøren at risikoen for tekniske problemer ved blanding av gammelt og nytt produkt er lite. Vi velger derfor nå å anbefale etterfylling med gult produkt, RF1-AG, på skumsystemer som i dag inneholder RF1. I praksis vil derfor substitusjon til RF1-AG gjennomføres fra årsskiftet ved løpende behov for innkjøp og etterfylling.
Oceanic HW 443 v2 (SNB)			2022	Lavt forbruk. Erstatning med Oceanic HW 443ND utsatt da det er ønskelig med fargestoff for å kunne identifisere eventuelle lekkasjer.
Oceanic HW 443 ND	102		2022	Oceanic HW443ND er en hydraulikkvæske som er miljøklassifisert som gul Y2. Per i dag er det ikke kartlagt noen substitusjonsprodukt med bedre miljøegenskaper.
Anti freeze LL Conc	0		Dato ikke fastsatt	Mangler testdata
SI-4470	102		2027	Gul kategori, klassifisert som Y2. Utgjør liten miljøpåvirkning pga lavt volum. Benyttes i forbindelse med oppstart av vanninjektorer og ved behandling av sjøvann under scale squeeze operasjoner.
Erifon 818 TLP	4		2022	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
HydraWay HVXA 22	3			Hydraulikkolje brukt i lukket system med høyt forbruk. Ingen planlagt substitusjon.
HydraWay HVXA 32	3		2021	Hydraway HVXA 32 er en hydraulikkolje som brukes i betydelige volum, men slippes ikke til sjø. Produktet består av baseoljer og additiver. Baseoljene er dels røde og dels svarte grunnet kombinasjon av lav nedbrytbarhet og høyt bioakkumuleringspotensiale. Additivene er svarte pr def siden de ikke har detaljerte miljødata. Bruks olje avhendes enten som avfall, eller spes inn i eksportolje og blir således resirkulert.

HydraWay HVXA HP 46	3		Hydraulikkolje brukt i lukket system med høyt forbruk. Ingen planlagt substitusjon	Hydraway HVXA HP 46 er en hydraulikkolje som brukes i betydelige volum, men slippes ikke til sjø. Produktet består av baseoljer og additiver. Baseoljene er dels røde og dels svarte grunnet kombinasjon av lav nedbrytbarhet og høyt bioakkumuleringspotensiale. Additivene er svarte pr def siden de ikke har detaljerte miljødata. Bruks olje avhendes enten som avfall, eller spes inn i eksportolje og blir således resirkulert.
Shell Tellus S2 V 46	3		Hydraulikkolje brukt i lukket system med høyt forbruk. Ingen planlagt substitusjon	Shell Tellus S2 V 46 er en hydraulikkolje som brukes i betydelige volum, men slippes ikke til sjø. Produktet består av baseoljer og additiver. Baseoljene er dels røde og dels svarte grunnet kombinasjon av lav nedbrytbarhet og høyt bioakkumuleringspotensiale. Additivene er svarte pr def siden de ikke har detaljerte miljødata. Bruks olje avhendes enten som avfall, eller spes inn i eksportolje og blir således resirkulert.
Teresstic T 46	3		Det er ikke identifisert noe erstatningsprodukt per tid.	Smøreolje brukt i sjøvannspumper på SNA. Utformet for å ivareta maskineriets integritet, regularitet og holdbarhet. Kjemikalieleverandør er bedt om å vurdere nye formuleringer med miljøvennlige løsninger.
Turbway GT 32	3		Det er ikke identifisert noe erstatningsprodukt per tid.	Hydraulikkolje som forbrukes i lukket system. Slippes ikke til sjø eller grunn. Ingen planlagt substitusjon.
Castrol Brayco Micronic SV/B	3		2020	Det jobbes med å utvikle en teknisk kompatibel syntetisk subsea hydraulikkvæske som vil inneha bedre miljømessige kvalifikasjoner enn nåværende produkt.
<b>Eksporkjemikalier</b>				
Flexoil CW 288	102		2022	Produktet ble faset ut på SNB i 2015, men pga. stor voks utfordringer hos SFB så har produktet blitt implementert igjen. Det jobbes med ny vokshemmer til SNB
KI-38003	102		2027	Produkt erstattet KI-3138
<b>Brønnoperasjoner m.m.</b>				
Equinor Marine Gassolje Avgiftsfri (diesel)	0	09.0 3.07	Dato ikke fastsatt	Inneholder 15 ppm lovpålagt miljøsvart indikator for å skille produktet fra vanlig avgiftspliktig diesel. Resten er gul. Produktet går ikke til utslipp og er Ikke prioritert for utfasing
SI-4130	102		2027	Avleiringshemmer som benyttes på Snorre ifm periodiske squeeze behandlinger. Sammenlignes kontinuerlig med nye produkter og vil erstattes når bedre produkter er utviklet.
SI-4470	102		2027	Avleiringshemmer som benyttes med små volumer ved oppstart av vanninjektorer og ved behandling av sjøvann ifm scale inhibitor squeeze operasjoner.
<b>Oljebasert borevæske</b>				

Duratone E	102		2025	<p>Dette er et gult Y2-kjemikalie som brukes som Filtration Control Agent i OBM – ikke utslipp til sjø.</p> <p>Det er identifisert mulige substitusjonsprodukter, både i fast og flytende form. Kvalifikasjonstester både miljømessig og teknisk pågår.</p>
Geltone II	8		2025	<p>Brukt som viskositetsendrende kjemikalie, men uten utslipp til sjø. Det foreligger så langt ikke alternative organoleirer med reelle miljøforbedringer sammenlignet med dagens produkter. Kjemikalien brukes i oljebasert slam og slippes normalt ikke til sjø.</p>
BaraFLC IE-513	8		2025	<p>Benyttes for å forhindre tap av sirkulasjon. Foreslått erstatter BDF-610, men dette er ikke teknisk kvalifisert for alle typer applikasjoner.</p>
<b>Sementkjemikalier</b>				
Halad 350L NO	102		2022	<p>Ingen erstatter er identifisert. Det vil være minimalt med utslipp av dette produktet.</p>
SCR-100L NS	102		2022	<p>SCR-220L er en delvis erstatter, men bruksområdet er begrenset. Det vil fortsettes med kontinuerlig uttesting for å forbedre dette produktet, og gjøre det mulig å erstatte SCR-100 L NS fullstendig. Foreløpig uttesting viser at bruksområdet fremdeles er begrenset.</p>

## 1.8 Energieffektivisering

Equinor jobber kontinuerlig med å øke energieffektiviteten og redusere CO2 utslipp fra våre operasjoner på norsk sokkel. En oversikt over energieffektiviseringstiltak som er gjennomført på Snorre i løpet av rapporteringsåret er gitt i energihandlingsplanen til Snorre for 2019. Aktiviteter i handlingsplan følges opp iht Equinor styringssystem. Se også kapittel 7 utslipp til luft for ytterligere informasjon.

## 2 Utslipp fra boring

### 2.1 Boring med vannbasert borevæske

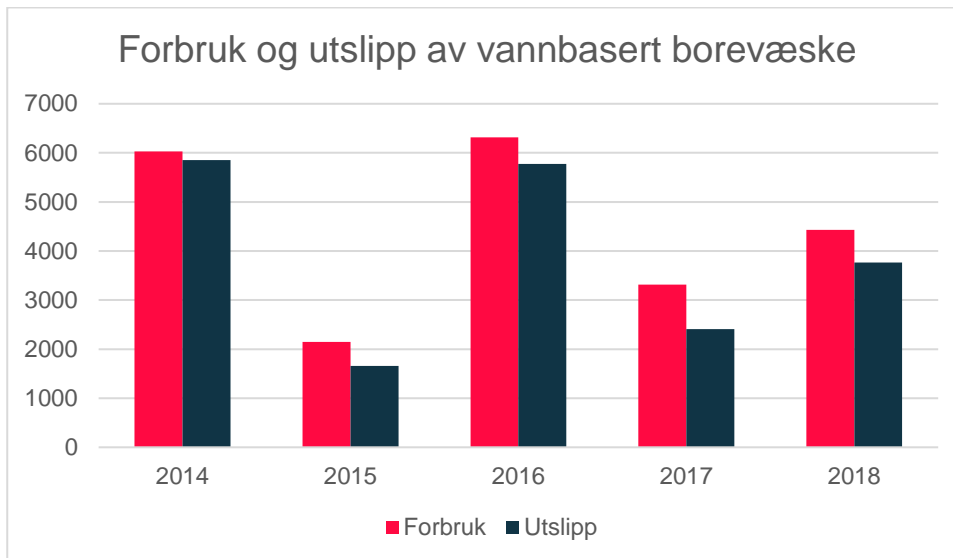
Tabell 2.1 nedenfor gir en oversikt over data relatert til forbruk og utslipp av vannbaserte borevæsker på feltet.

**Tabell 2.1:** Bruk og utslipp av vannbasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
34/4-U-1	228,41	0,00	0,00	0,00	228,41
34/4-U-2	174,40	0,00	0,00	0,00	174,40
34/4-U-3	323,05	0,00	0,00	0,00	323,05
34/7-P-28 A	550,50	0,00	100,50	0,00	651,00
34/7-P-33 A	770,43	0,00	30,00	126,45	926,88
34/7-P-36 A	626,65	0,00	22,65	70,97	720,27
34/7-P-36 B	0,00	0,00	92,72	71,44	164,16
34/7-P-6	410,52	0,00	19,80	129,36	559,68
34/7-U-21	245,66	0,00	0,00	0,00	245,66
34/7-U-22	227,68	0,00	0,00	0,00	227,68
34/7-U-23	209,92	0,00	0,00	0,00	209,92
<b>SUM</b>	<b>3 767,22</b>	<b>0,00</b>	<b>265,67</b>	<b>398,22</b>	<b>4 431,11</b>

I rapporteringsåret har vannbasert borevæske kun blitt benyttet i forbindelse med P&A operasjoner på Snorre A. Øvrig forbruk av vannbasert borevæske er benyttet i forbindelse med boring av topphull på 6 brønner på Snorre Expansion Project.

Figur 2.1 på neste side gir en sammenligning av tidligere års forbruks- og utslippstall for vannbasert borevæske på Snorre.



**Figur 2.1:** Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske i perioden 2014 – 2018.

Tabell 2.2 nedenfor gir en oversikt over mengde kaks generert i forbindelse med boring med vannbasert borevæske. For brønnene på Snorre A er bare brønn P-36 B inkludert her, i og med at de resterende brønnene ikke involverte boring; kun P&A operasjoner.

**Tabell 2.2** Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]
34/4-U-1	278	13,05	37,32	37,32	0,00	0,00	0,00
34/4-U-2	305	14,32	40,95	40,95	0,00	0,00	0,00
34/4-U-3	278	13,05	37,32	37,32	0,00	0,00	0,00
34/7-P-28 A	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-P-33 A	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-P-36 A	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-P-36 B	1 163	88,43	241,42	0,00	0,00	241,42	0,00
34/7-P-6	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34/7-U-21	278	13,05	37,32	37,32	0,00	0,00	0,00
34/7-U-22	278	13,05	37,32	37,32	0,00	0,00	0,00
34/7-U-23	278	13,05	37,32	37,32	0,00	0,00	0,00
<b>SUM</b>	<b>2 858</b>	<b>168,00</b>	<b>468,98</b>	<b>227,56</b>	<b>0,00</b>	<b>241,42</b>	<b>0,00</b>

## 2.2 Boring med oljebasert borevæske

Oljebasert borevæske ble i rapporteringsåret benyttet under boring av følgende brønner på Snorre A og Snorre B:

**Tabell 2.3:** Boring med oljebasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
34/4-C-6 BH	0,00	0,00	392,20	181,62	573,82
34/4-K-4 AH	0,00	0,00	397,44	0,00	397,44
34/7-P-14 C	0,00	0,00	61,50	0,00	61,50
34/7-P-28 A	0,00	0,00	307,50	144,00	451,50
34/7-P-33 A	0,00	0,00	381,28	103,60	484,88
34/7-P-36 B	0,00	0,00	167,20	71,44	238,64
34/7-P-6	0,00	0,00	438,36	74,88	513,24
<b>SUM</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2 145,48</b>	<b>575,54</b>	<b>2 721,02</b>

**Tabell 2.4:** Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske.

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
34/4-C-6 BH	4 085	232,55	634,85	0,00	0,00	634,85	0,00	0,00	0,00
34/4-K-4 AH	1 614	104,79	286,06	0,00	0,00	286,06	0,00	0,00	0,00
34/7-P-14 C	537	9,80	26,74	0,00	0,00	26,74	0,00	0,00	0,00
34/7-P-28 A	1 808	110,26	301,02	0,00	0,00	301,02	0,00	0,00	0,00
34/7-P-33 A	2 372	152,25	415,64	0,00	0,00	415,64	0,00	0,00	0,00
34/7-P-36 B	1 157	87,98	240,17	0,00	0,00	240,17	0,00	0,00	0,00
34/7-P-6	3 957	266,38	727,22	0,00	0,00	727,22	0,00	0,00	0,00
<b>SUM</b>	<b>15 530</b>	<b>964,00</b>	<b>2 631,72</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2 631,72</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

All kaks med oljebasert vedheng generert ble sendt til land for sluttbehandling i 2018. Det har ikke vært injeksjon av kaks på Snorre siden 2009, da det ble oppdaget lekkasje av kaks til havbunnen og kaksinjektoren på Snorre B ble umiddelbart nedstengt. En dybdestudie ble i 2010 utført for å kartlegge årsakene til lekkasjen, og denne er også oversendt til myndighetene (ref. AU-EPN OWE SN-00209 "Dybdestudie Snorre B - Leakage from cuttings injector").

Halliburton, som er borevæskekontraktør på Snorre-feltet, har fokus på gjenbruk av borevæske for hver brønn som bores. En oversikt over gjenbruk av oljebasert borevæske på Snorre er vist i tabell 2.4a.

**Tabell 2.4a:** Gjenbruksprosent for oljebasert borevæske på Snorre i 2018.

Installasjon	Gjenbruksprosent av oljebasert borevæske
Snorre A	55%
Snorre B	58%

Gjenbruksfaktorer påvirkes av brønndesign. Lange «intermediate sections», typisk 17 ½" og 12 ¼", har ofte høyere gjenbruksfaktor enn reservoarseksjoner iom at operasjonsvindu tillater det, samt at reservoar ikke stiller ekstra krav til mud-egenskaper.

## 2.3 Boring med syntetisk borevæske

Det ble ikke benyttet syntetisk borevæske på Snorre-feltet i 2018 – tabell er derfor utelatt.

## 2.4 Borekaks importert fra andre felt

Det ble ikke importert borekaks fra andre felt i 2018 – tabell er derfor utelatt.

## 2.5 Boreaktiviteter

Tabell 2.5 viser en oversikt over boreaktivitetene på Snorre A og B, samt Snorre Expansion Project (SEP) i 2018. Operasjoner på SEP er blitt utført av den mobile riggen, Transocean Enabler

**Tabell 2.5:** Oversikt over bore- og brønnaktiviteter i 2018.

Installasjon	Brønn	Type	Vannbasert	Oljebasert
Snorre A	34/7-P-33	Boring	PP&A	
	34/7-P-33 A	Boring		12 1/4", 8 1/2"
	34/7-P-28	Boring	PP&A	
	34/7-P-28 A	Boring		12 1/4", 8 1/2"
	34/7-P-6	Boring	PP&A	
	34/7-P-6 A	Boring		12 1/4", 8 1/2"
	34/7-P-36 A	Boring	PP&A	
	34/7-P-36 B	Boring		12 1/4", 8 1/2"
	34/4-U-1	Boring	9 5/8" pilothull	
	34/4-U-2	Boring	9 5/8" pilothull	
	34/4-U-3	Boring	9 5/8" pilothull	
	34/7-U-21	Boring	9 5/8" pilothull	
	34/7-U-22	Boring	9 5/8" pilothull	
	34/7-U-23	Boring	9 5/8" pilothull	
Snorre B	34/4-C-6 BH	Boring		12 1/4", 8 1/2"
	34/4-K-4 H	Boring		PP&A
	34/4-K-4 AH	Boring		12 1/4", 8 1/2"

I tillegg har det blitt utført en lett brønnintervensjon med Island Frontier på 3 brønner på Snorre UPA. Kjemikalieforbruk i forbindelse med denne operasjonen er gitt i vedlegg 10, tabell 10.2 a.



## Håndtering av gamle borevæsker ved pluggeoperasjoner

Det har blitt plugget totalt fem brønner på Snorre A og B i 2018. Dette inkluderer følgende brønner:

- 34/7-P-28
- 34/7-P-33
- 34/7-P-06
- 34/7-P-36 A
- 34/4-K-4 AH

Det har blitt utsirkulert vannbasert borevæske ifm pluggeoperasjoner på P-06 og P-36 A. For de øvrige brønnene gikk alle utsirkulerte væsker til slop og videre avfallsbehandling på land.

## 3 Utslipp av oljeholdig vann

### 3.1 Utslipp av olje

Det har blitt utarbeidet beste praksis for håndtering av produsert vann for Snorre A og Snorre B. Dokumentene beskriver hvordan produsertvannsanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang. I tillegg er det etablert en erfaringslogg.

Oljeholdig vann fra produksjonsplattformene kommer fra følgende hovedkilder:

- Produsert vann (formasjonsvann og tilbakeprodusert injeksjonsvann (sjøvann))
- Drenert vann (oljeholdig avfallsvann)
- Oljeforurensset vann i forbindelse med sandspyling (jetting)

Tabell 3.1 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra feltet i 2018.

Tabell 3.1: Utslipp av olje og oljeholdig vann.

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	14 536 892	9,77	141,84		14 522 834	14 058	
Fortrengning							
Drenasje	24 240	10,40	0,25		24 240		
Annet							
<b>Sum</b>	<b>14 561 132</b>	<b>9,77*</b>	<b>142,09</b>		<b>14 547 074</b>	<b>14 058</b>	

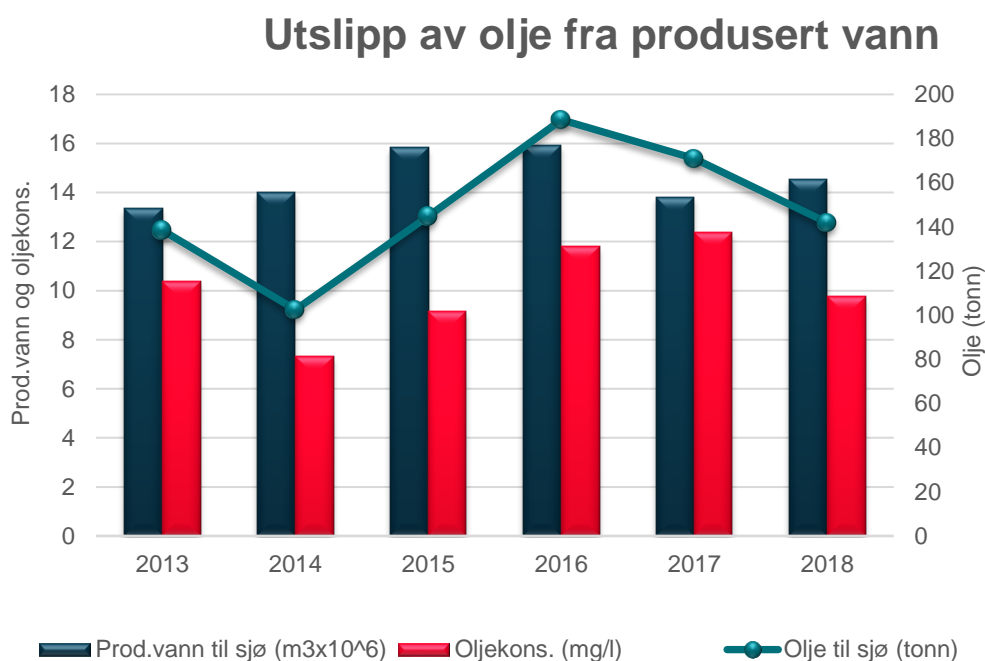
\*Ref. synergi 1557135, og melding sendt til Ptil i forbindelse med forhøyet konsentrasjon av olje i vann på Snorre A (8.oktober 2018), er dette i hensyntatt OiV tall for 8.oktober 2018. Dette har resultert i en total økning på 0,2 mg/l OiV til sjø for Snorre i 2018.

#### 3.1.1 Utslipp av olje med produsertvann

Den største andelen av all olje til sjø fra oljeholdig vann kommer fra produsertvannet, og utgjorde 99,8% i 2018. Høye olje i vann-verdier oppstår oftest i forbindelse med oppstart etter produksjonsstanser, ustabile forhold i prosessanlegget, forhold rundt kjemikaliedosering og ustabilitet ved oppkjøring av nye brønner og etter brønnoperasjoner.

Historiske utslipp av olje fra produsert vann sammen med tilhørende vannmengder og oljekonsentrasjoner er vist i Figur 3.2

Konsentrasjonen av olje i vann sluppet til sjø for Snorre A og Vigdis har vært økende fra 2015 til 2017. I 2018 hadde man derimot en betydelig reduksjon i OiV konsentrasjon til sjø. Se detaljert beskrivelse i kapittel 1.6.



**Figur 3.1:** Utslipp av olje fra produsert vann fra Snorre

### 3.1.1.1 Renseanlegg på Snorre A og Vigdis

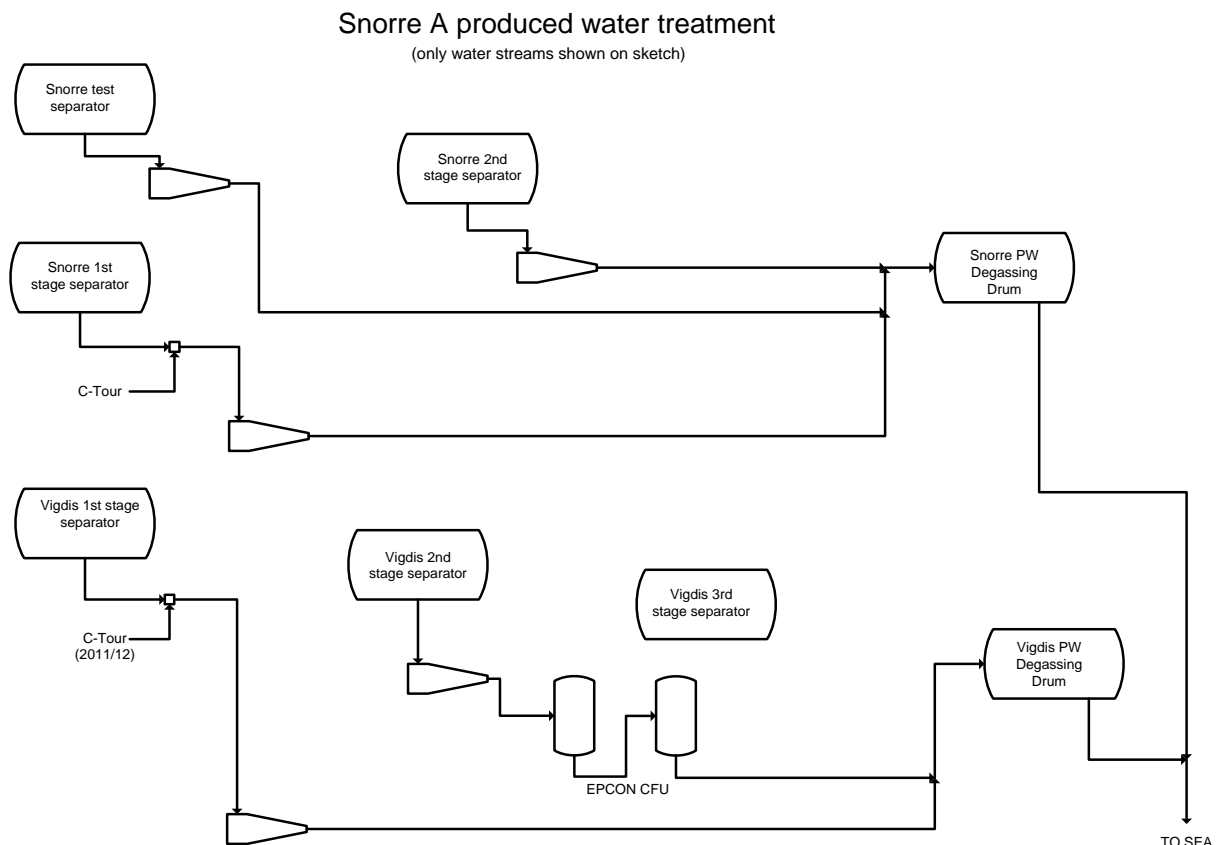
Andelen av vann fra Vigdis som slippes ut med produsertvannet fra Snorre A-plattformen utgjorde 46,2% i 2018. Det er separate renseanlegg for Snorre A og Vigdis. Se Figur 3.3.

Rensesystemet for produsert vann fra Snorre A består av hydrosyklonanlegg nedstrøms 1. trinns-, 2. trinns- og testseparator. Fra hydrosyklonanlegget går produsertvannet videre til en avgassingstank, for så å bli sluppet ut til sjø. C-Tour benyttes for tiden ikke på Snorre A pga for lite kondensat til å kjøre både på Snorre A- og Vigdis-reseanlegg.

Rensesystemet for Vigdis-feltet inkluderer et hydrosyklonanlegg nedstrøms 1.- og 2. trinnsseparator og en avgassingstank. Vannet fra 2. trinnsseparator renses ytterligere ved hjelp av Epcon CFU-reseanlegg. C-Tour benyttes på 1. trinnsseparator.

Snorre A og Vigdis har fått til en mye bedre sandkontroll etter installering av sanddetektorer på alle brønner. Det er etablert sandstrategier for både Snorre A og Vigdis som gir kriterier for akseptabel sandrate i produksjonen.

Det er OiV online-målere installert på Snorre A og Vigdis, og ved kontinuerlig informasjon bidrar disse til en ytterligere bedring av produsertvannkvaliteten.



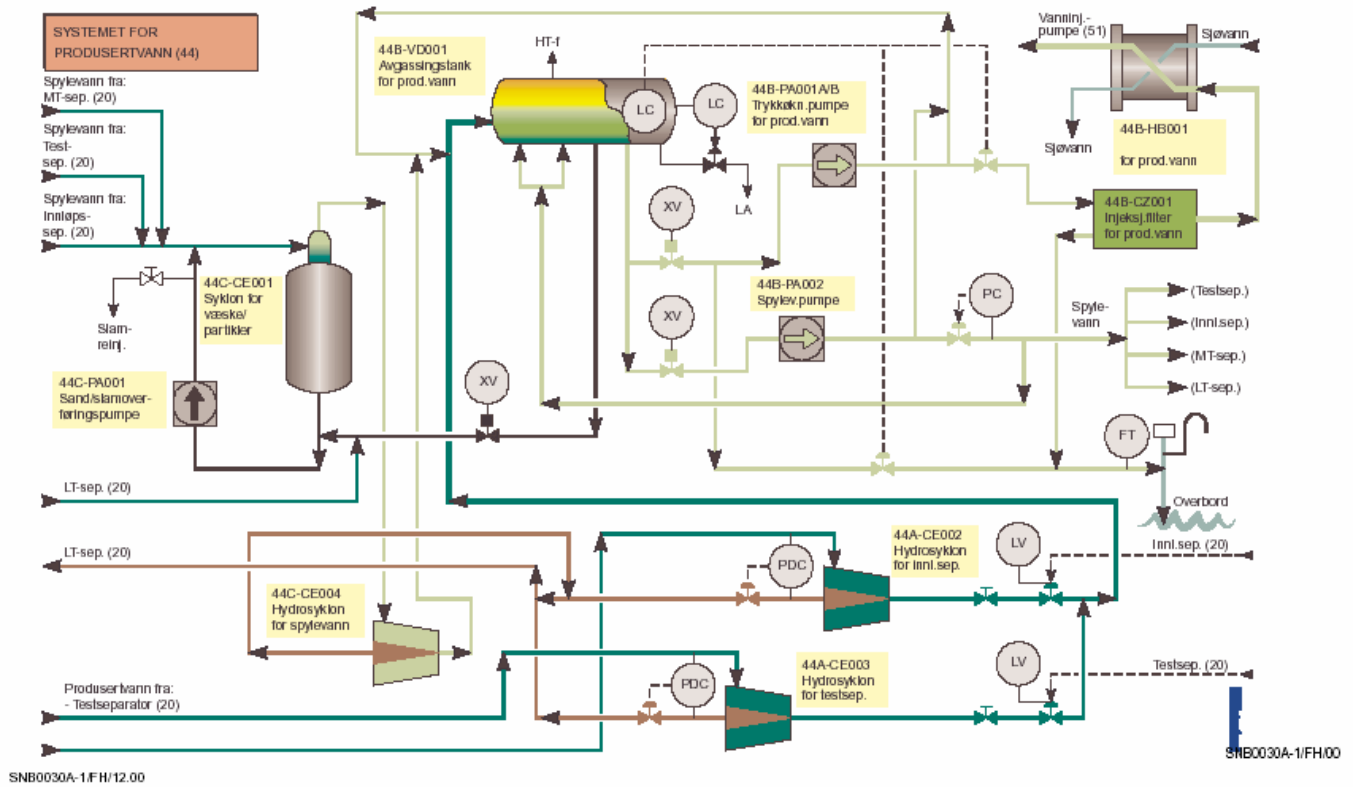
**Figur 3.2:** Renseanlegg for Snorre A og Vigdis.

### 3.1.1.2 Renseanlegg på Snorre B

Rensesystemet på Snorre B består av hydrosyklonanlegg nedstrøms 1. trinns- og test-separator, se Figur 3.4. Frem til 1. april 2006 gikk produsertvannet videre til avgassingstanken for så primært å bli reinjisert sammen med injeksjonsvannet (avsluttet på grunn av forsuring av reservoar og korrosjon i strømningsrør for brønn).

Viktigste bidrag til bedre produsertvannkvalitet er bedret drift av hydrosykloner, hyppig skimming og riktig nivå på avgassingstank. I tillegg til kjemikalieoptimalisering har Snorre B installert nye linere med forbedret teknologi. Online-målere har vært til god hjelp ettersom man raskt får deteksjon hvor man har problemer i prosessen og tiltak iverksettes raskere. I 2015 ble innmaten i 1. trinnsseparator (Mellapak) byttet under revisjonsstans ettersom innmaten var løs og reduserte effekten av hydrosyklonene.

Som jettevann på Snorre B brukes produsert vann fra avgassingstank som resirkuleres. Jettevannet går etter jetting gjennom en sandsyklon (med oppsamling) og deretter gjennom en væskesyklon før det ledes til avgassingstanken. Renset vann går til sjø, oljeholdig vann ledes inn i prosessen og sanden vaskes før den går til sjø.



Figur 3.3: Renseanlegg for Snorre B.

### **3.1.1.3 Analyse og prøvetaking av produsert vann**

Prøve for olje i vann analyser samles opp 3 ganger i døgnet på Snorre A og 4 ganger i døgnet på Snorre B til en døgnprøve. Analyser av prøven utføres av laboratorietekniker på plattformlaboratoriet og benyttes til beregning av oljemengde til sjø på døgnbasis. På Snorre benyttes IR flatcelle (Infracal) som deretter korreleres mot GC (iht. OSPAR 2005-15, C7-C40) for å bestemme oljekonsentrasjon.

### **3.1.2 Drenasjevann**

Total oljemengde som går til sjø fra drenasje fremkommer i Tabell 3.1. Det tas ukentlige målinger av drenasjevannet på Snorre A som brukes som daglige verdier. Prøvene analyseres og registreres i Snorres miljørapporteringsystem.

På Snorre B blir drenasjevann fra lukket og åpent avløp rutet til spilloljetanken, videre oppstrøms til 3. trinnseparator. Vannfasen går videre til renseanlegget for produsert vann. Drenasjevann er trendet over en periode og estimert til å utgjøre ca. 0,2 % av produsertvannsvolumet som anses som representativt for 2018. Drenasjevannet på Snorre B er konservativt estimert til å utgjøre 10 000 m<sup>3</sup> og bidrar til 0,050 tonn olje til sjø i 2018.

### **3.1.3 Sandspyling (Jetting)**

Total oljemengde som går til sjø ved jetting fremkommer i Tabell 3.1, og omfatter både olje som er dispergert i vannet og olje som vedheng på sand.

På Snorre A blir det estimert totale oljeutslipp ved jetting av enkelttanker basert på en serie målinger, som jevnlig oppdateres. Mens på Snorre B blir oljeinnhold fra produsert vann analysert ved hver jetting, og oljemengde til sjø beregnes ut fra oljekonsentrasjon og vannmengde.

Ved Snorre tas det normalt årlige prøver for analyse av oljevedheng på sand, som sendes til Intertek West lab for olje i sand analyse (ikke akkreditert analyse). Det er derfor ikke oppgitt oljevedheng på sand per måned i Tabell 10.4.5. For 2018 er det gjennomført prøvetaking og analyse av oljevedheng på sand for Snorre A og Snorre B, hvor resultatet er innenfor kravet på én vektprosent.

Historisk har både Snorre A og Snorre B ligget innenfor én vektprosent, grunnet godt fungerende sandvasker. Det kan dermed antas med stor sikkerhet at oljevedheng på sand ligger innenfor Aktivitetsforskriftens § 68.

### **3.1.4 Usikkerhet i utslipp av oljeholdig vann**

#### **3.1.4.1 Usikkerhet i analysen**

PTC (Product Technology and Customer Service), Equinor laboratoriet på Mongstad, har på vegne av EPN HMS deltatt i en JIP arrangert av TUV NEL. Formålet med dette prosjektet var å finne ytelse til olje i vann referansem metode (OSPAR 2005-15). Resultatet ble at repeterbarhet ble funnet til 15 % og reproducerbarhet ble funnet til 20 %.

I forbindelse med akkreditering, har PTC internt funnet repeterbarhet og reproducerbarhet til å være 4 % og 15 %. Deteksjonsgrense for denne analysen er 0,2 mg/L, som er i henhold til referansem etoden.

Snorre bruker Infracal for å analysere olje i vann. Fra 2008 begynte Equinor med korrelasjonskurver som beskrevet etter OSPAR Guideline for correlation. Da rapporterte plattformene oljeindeks direkte etter OSPAR 2005-15. Kurven er laget slik at resultatene ligger innenfor en konfidensgrense på 95 %.

Alle korreleringer mot referansem metode (OSPAR 2005-15) er gjort av PTC. Prøvene er opparbeidet og analysert på Infracal offshore og på GC hos PTC, PTC har sendt ut korrelasjonsdata til installasjonene. Usikkerhet ved analyse på Infracal er funnet til 30 % (måleverdier over 5 mg/L) og 50 % (måleverdier under 5 mg/L). Deteksjonsgrense på Infracal er 2 mg/L.

For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerhetsheten. Usikkerhet vil variere mellom 30 og 50 % avhengig av konsentrasjonen i målt prøve. Siden det normalt er konsentrasjoner >5 mg/l ved Snorre A og Vigdis er total usikkerhet fra disse vurdert å være 30%. For Snorre B er konsentrasjonen normalt <5 mg/L, og usikkerhet er vurdert å være 50%.

### 3.1.4.2 Usikkerhet i prøvetaking og antall prøver

Hovedelementene som kan bidra til usikkerhet ved prøvetaking av oljeholdig vann er ivaretatt på Snorre ved følgende:

- Skriftlig prøvetakingsprosedyre er iht OLF 085 Anbefalte retningslinjer for Prøvetaking og analyse av produsert vann. Skriftlig prosedyre tilfredsstillende krav. Snorre etterlever skriftlig prosedyre og usikkerhet ifm prøvetakingsprosedyre vil være neglisjerbart.
- Prøvetakingskompetansen heves og vedlikeholdes ved at det arrangeres eksterne kurs for personell som tar prøver, og at prosedyren har blitt gjennomgått i detalj på labteknikerseminar. Labteknikerseminar arrangeres årlig.

Gitt at prosedyre og standard for prøvetaking følges, så vurderer Equinor at usikkerhet knyttet til prøvetaking er neglisjerbar. Det antas derfor at prøvene som tas ut på Snorre er representative og at konsentrasjon i prøven er tilnærmet lik konsentrasjonen i røret.

Dispergert olje måles daglig i produsertvann. Ved måling av oljekonsentrasjon i vann tas det ut henholdsvis 3 og 4 spotprøver pr dag for Snorre A/ Vigdis og Snorre B, som til sammen utgjør en døgnprøve. Fordi det tas så mange prøver pr år er usikkerhet knyttet til antall prøver marginal.

### 3.1.4.3 Usikkerhet i vannmengdemåler

Produsertvannsmengder måles kontinuerlig. Nøyaktighet på mengdemålere framgår av måleinstrumentets datablad, men usikkerhet i måling vil være høyere enn nøyaktighet i mengdemålere grunnet scaling og partikler/ olje/ kjemikalier i vannet. Basert på erfaringstall fra tilsvarende målere og innretninger og opplysninger fra produsenten av målesystemene som benyttes i Equinor, er det fastsatt en standard usikkerhet på 2% for vannmengdemåling på Snorre-feltet. Oppgitt usikkerhet i datablad for vannmengdemåler er gitt i Tabell 3.2.

**Tabell 3.2:** Usikkerhet i vannmengdemålere.

Utslipp	Type	Usikkerhet oppgitt i datablad
Produsertvann SNA – Til sjø	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,2 %
Produsertvann Vigdis – Til sjø	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,2 %
Jettevann SNA og Vigdis – Til sjø	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,5 %
Drenasjevann SNA – Til sjø	Magnetic - Inductive flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 2 %
Produsert vann SNB – Til sjø	Ultralydmåler (Danfoss Ultrasonic)	Usikkerhet: +/- 0,5 %
Produsert vann SNB* – Til sjø	Electromagnetic flowmeter, KROHNE	Usikkerhet: +/- 0,2 %

\* Elektromagnetisk måler er hovedmåler for Snorre B

### 3.2 Utslipp av naturlige komponenter i produsert vann – Miljøanalyser

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2018 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.3 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2018.

Tabell 3.4 viser oljeutslipp målt etter GC/ FID, og angitt utslipp er et veid gjennomsnitt for de to årlige miljøanalysene av produsert vann. Mengde olje i vann gitt i Tabell 3.4 vil derfor ikke stemme overens med mengde olje gitt i Tabell 3.1.

Tabell 3.4 til Tabell 3.8 gir en oversikt over utslipp av oppløste naturlige stoffer til sjø fra produsert vann fra Snorre B og Snorre A/ Vigdis. Oversikt over alle komponentene i produsert vann er vist i Vedlegg 10 (tabellene 10.3a til 10.3l).

**Tabell 3.3:** Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2018.

Komponent	Akkreditert	Komponent/ teknikk	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef – MoLab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef – MoLab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef – MoLab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	ISO 11423-1	Sintef – MoLab AS
Organiske syrer (C1-C6)*	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	Intern metode	Sintef – MoLab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef – MoLab AS

Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef – MoLab AS
-----------	----	-----------------------------------	-----------------	-------------------

\* Naftensyrer er i 2018 analysert i to omganger separat fra de ordinære miljøprøvene hos en akkreditert underleverandør. I samarbeid med akkrediterte analyselaboratorier har Norsk olje og gass gjennom 2018 jobbet med å kvalifisere alternativ metodikk for rutineanalyser av naftensyrer i produsert vann. Dette arbeidet vil fortsette i 2019 og Miljødirektoratet vil holdes orientert via Norsk olje og gass om status på arbeidet.

#### Forkortelser:

BTEX:	Benzen, Toluen, Etylbenzen og Xylener
Alkylerte fenoler:	Fenoler fra C0 til og med C9
PAH:	Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner
VOC:	Volatile Organic Compounds – Flyktige Organiske Stoffer
SVOC:	Semi-Volatile Organic Compounds – Delvis Flyktige Organiske Stoffer
As:	Arsen
Ba:	Barium
Cd:	Kobber
Cu:	Bly
Cr:	Krom
Fe:	Jern
Ni:	Nikkel
Pb:	Bly
Zn:	Sink

**Tabell 3.4:** Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Benzen	5,72	83 016,27
Toluen	4,37	63 481,06
Etylbenzen	0,30	4 385,13
Xylen	1,58	22 911,59
<b>Sum</b>	<b>11,97</b>	<b>173 794,04</b>

**Tabell 3.5** Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,31	4 547,87	JA		JA
C1-naftalen	0,26	3 816,10	JA		
C2-naftalen	0,12	1 673,36	JA		
C3-naftalen	0,11	1 654,14	JA		
Fenantren	0,01	167,46	JA		JA
C1-Fenantren	0,01	180,87	JA		
C2-Fenantren	0,02	311,57	JA		
C3-Fenantren	0,01	89,95	JA		
Dibenzotiofen	0,00	47,22	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00	59,61	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	81,00	JA		



C3-dibenzotiofen	0,00	70,47	JA		
Acenaftylen	0,00	10,86		JA	JA
Acenaften	0,00	7,81		JA	JA
Antrasen	0,00	8,52		JA	JA
Fluoren	0,01	81,55		JA	JA
Fluoranten	0,00	2,34		JA	JA
Pyren	0,00	2,03		JA	JA
Krysen	0,00	7,72		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	1,05		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,53		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,45		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	1,79		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,46		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,27		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,18		JA	JA
<b>Sum</b>	<b>0,88</b>	<b>12 825,18</b>	<b>12 699,61</b>	<b>125,57</b>	<b>4 840,89</b>

Tabell 3.6: Utslipp av fenoler i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Fenol	1,38	20 044,24
C1-Alkylfenoler	1,05	15 237,63
C2-Alkylfenoler	0,34	4 951,38
C3-Alkylfenoler	0,11	1 627,34
C4-Alkylfenoler	0,03	507,07
C5-Alkylfenoler	0,01	196,41
C6-Alkylfenoler	0,00	1,14
C7-Alkylfenoler	0,00	2,88
C8-Alkylfenoler	0,00	0,52
C9-Alkylfenoler	0,00	0,36
<b>Sum</b>	<b>2,93</b>	<b>42 568,99</b>

Tabell 3.7: Utslipp av organiske syrer i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Maurusyre	11,91	172 916,43
Eddiksyre	186,22	2 704 460,48
Propionsyre	18,82	273 262,25
Butansyre	1,00	14 522,83
Pentansyre	1,00	14 522,83
Naftensyrer	3,47	50 348,38
<b>Sum</b>	<b>222,41</b>	<b>3 230 033,22</b>

**Tabell 3.8:** Utslipp av tungmetaller med produsertvann.

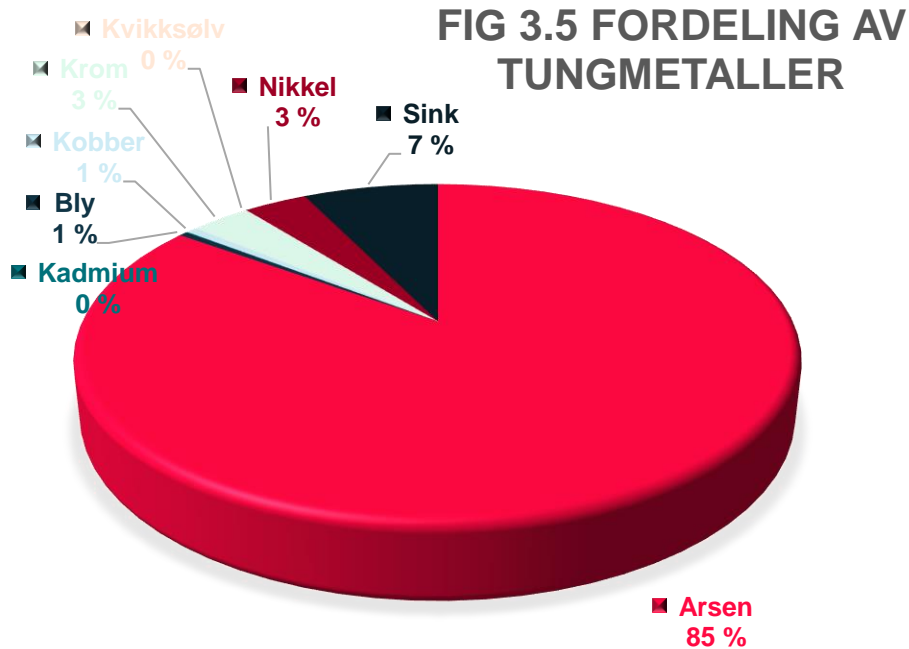
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Arsen	0,03	437,31
Barium	4,93	71 608,19
Jern	3,05	44 340,05
Bly	0,00	2,24
Kadmium	0,00	0,32
Kobber	0,00	2,97
Krom	0,00	16,65
Kvikksølv	0,00	0,16
Nikkel	0,00	17,57
Zink	0,00	37,20
<b>Sum</b>	<b>8,02</b>	<b>116 462,65</b>

Figur 3.4-3.8 gir en oversikt over utslipp av oljekomponenter, metaller og radioaktivitet med produsert vann. Utslipp av olje i vann er basert på oljeinnhold målt i de halvårlige miljøanalysene og avviker derfor fra utslipp i gitt tabell i 3.1 som er utslipp basert på daglige målinger.

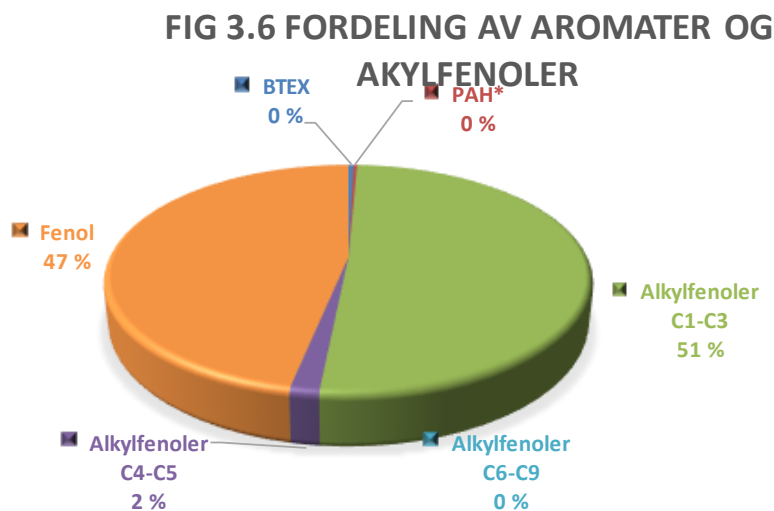
Flere forhold knyttet til produksjon og alder av felt medvirker til variasjoner i innhold av tungmetaller. Ved første vanngjennombrudd i nye brønner vil produsertvannet kunne bestå av tilnærmet rent formasjonsvann. Ved injeksjon av sjøvann som trykkstøtte vil man i tillegg til formasjonsvann få gjennombrudd av sjøvann og innholdet av tungmetaller i produsert vannet avtar. Andelen sjøvann vil etter hvert bli dominerende og overta helt.

I tillegg til at mengden vann fra de ulike innretningene varierer i de samlede utslippene av løste komponenter fra feltet, så vil også andelen vann fra de ulike brønnene samt vann fra de ulike sonene i brønnen variere. Nye brønner med høyere konsentrasjoner vil komme til igjen etter hvert, samtidig som gamle brønner med høyt vannkutt stenges inne. Innhold av tungmetaller vil dermed være ulikt i vannstrømmen fra de ulike prøvepunkt, innretninger og felter fra år til år (reinjeksjon av produsert vann gir ikke de samme fortyningseffektene som ved bruk av sjøvann.)

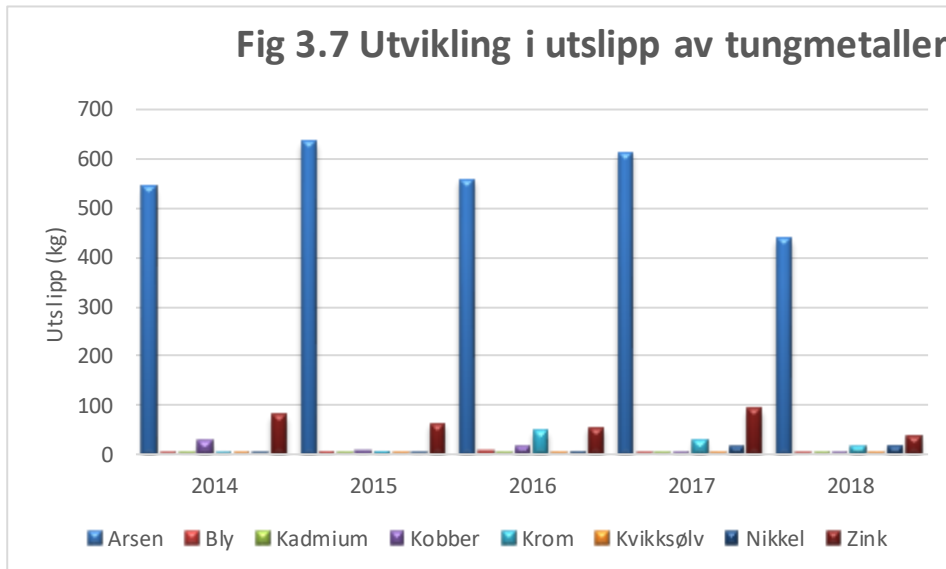
For øvrig varierer stort sett utslippsmengder av aromater og alkylfenoler fra Snorre-feltet i forhold til mengde produsert vann til sjø. I tillegg har man at innhold av løste komponenter avtar som en effekt av forbedret produsertvann kvalitet. Equinor har dokumentert denne sammenhengen.



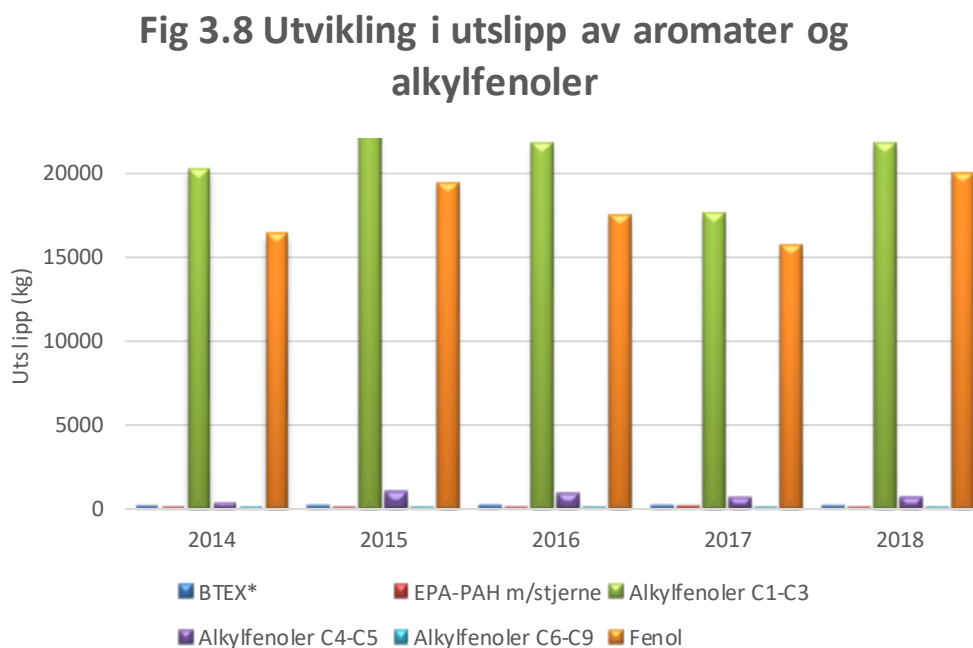
Figur 3.4: Fordeling av tungmetaller i produsert vann til sjø.



Figur 3.5: Fordeling av aromater og alkylfenoler i produsert vann til sjø.



**Figur 3.6:** Utvikling i utslipp av tungmetaller fra Snorre-feltet.



\*BTEX er gitt i tonn, mens de andre stoffene er gitt i kg.

**Figur 3.7:** Utvikling i utslipp av aromater og alkylfenoler fra Snorre-feltet.

## 4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Bruk og utslipp av kjemikalier som rapporteres i dette kapitlet stammer fra bore- og brønnoperasjoner, samt produksjon på Snorre hovedfelt (Snorre A og Snorre B). I tillegg inngår brønnbehandlingskjemikalier og kjemikalier som tilsettes i forbindelse med produksjonen fra Vigdis som produseres inn til Snorre A-plattformen.

Hydraulikkvæske som tilsettes fra plattform, slippes ut på bunnramme ved operasjon av ventiler, og utslipp av denne inngår i årsrapporten for Vigdis. Forbruk av eksportstrømkjemikalier rapporteres på Snorre plattformene, mens utslippene inngår i Statfjord sin årsrapport. Utslippene fra Vigdis eksport inngår i Gullfaks sin årsrapport.

Forbruk og utslipp av bore- og sementkjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver boret seksjon eller sementjobb. Utslipp av kjemikalier er beregnet på bakgrunn av massebalanser av borevæske og mengde kaks som er sluppet ut. Kjemikalier som benyttes ved komplettering er også basert på rapportert forbruk for hver enkelt jobb.

Kjemikalier som pumpes mot brønnrammene under disse operasjonene tilbakestrømmes og slippes ut via separasjonsanlegget på Snorre A. Utslipp til sjø fra disse operasjonene registreres derfor under Snorre A, og er inkludert i denne årsrapporten.

Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområder er registrert i UPNs miljøregnskapssystem, TEAMS. I Vedlegg 10 (tabellene 10.2a-10.2o) er det vist massebalanse for kjemikaliene innen hvert bruksområde, etter funksjonsgruppe med hovedkomponent.

### 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

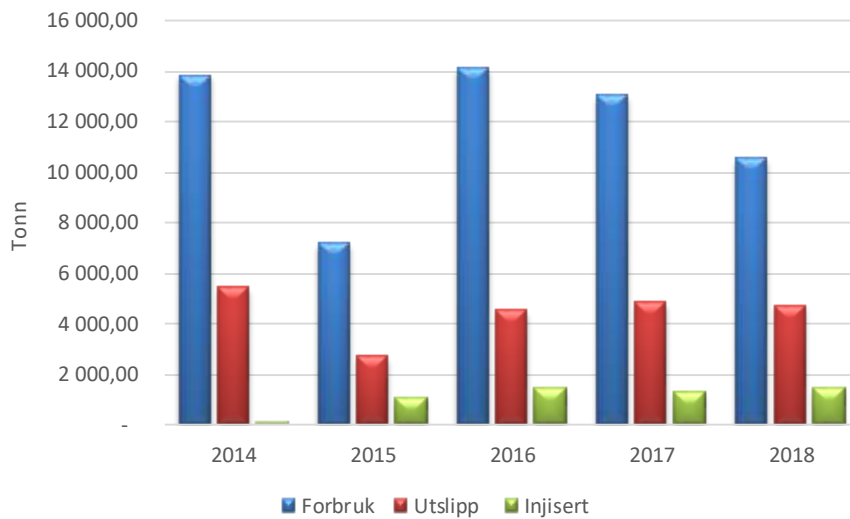
Tabell 4.1 gir en oversikt over samlet forbruk og utslipp av kjemikalier fra Snorre-feltet i 2018, og Figur 4.1 viser den historiske utviklingen i perioden 2014-2018. Forbruk og utslippsmengder er oppgitt med vann.

Kjemikalier i bruksområde C - injeksjonskjemikalier rapporteres med utslippsfaktor basert på injeksjonsanleggets funksjonalitet. Dette gir en balanse mellom mengde til sjø og injisert.

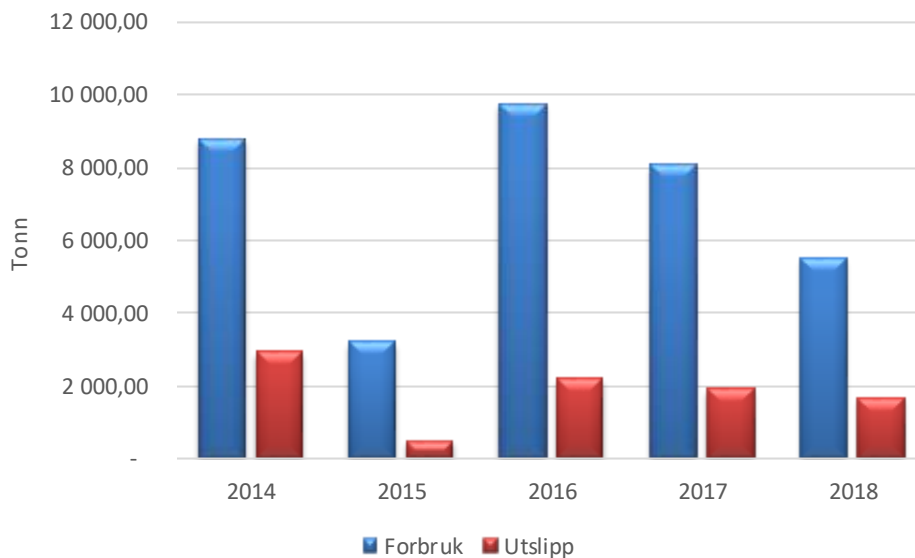
**Tabell 4.1:** Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	5 523,37	1 671,89	0,00
B	Produksjonskjemikalier	2 551,54	2 427,99	0,00
C	Injeksjonsvannkjemikalier	1 448,17	1,71	1 446,46
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	646,00	549,10	0,00
F	Hjelpekjemikalier	161,67	57,50	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	225,94	0,00	0,00
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	<b>SUM</b>	<b>10 556,69</b>	<b>4 708,19</b>	<b>1 446,46</b>

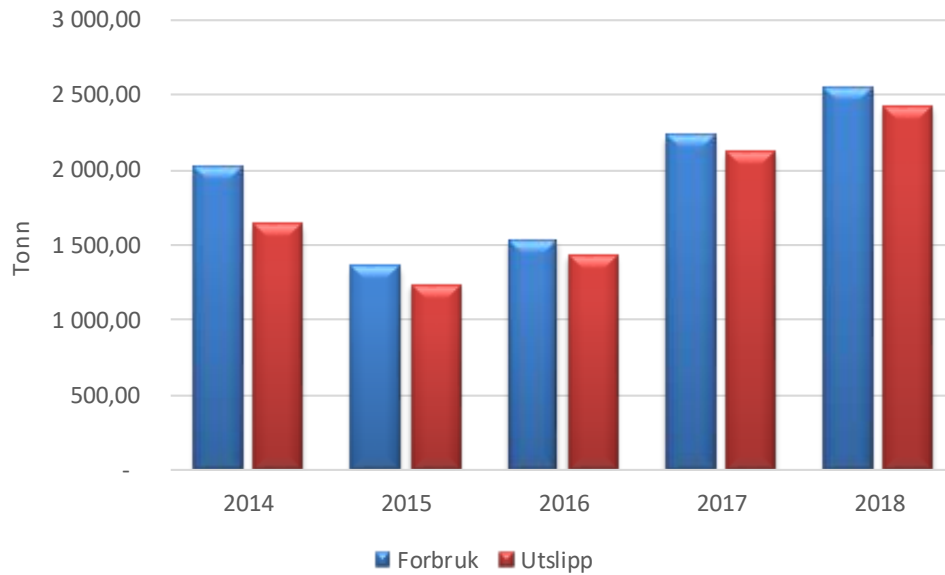
Samlet forbruk av kjemikalier i 2018 har gått ned, sammenlignet med 2017. Dette skyldes i all hovedsak en reduksjon i forbruk bore- og brønnkjemikalier, som igjen er en følge av en reduksjon i aktiviteten. Samlet utslipp av kjemikalier er også redusert for 2018 sammenlignet med 2017.



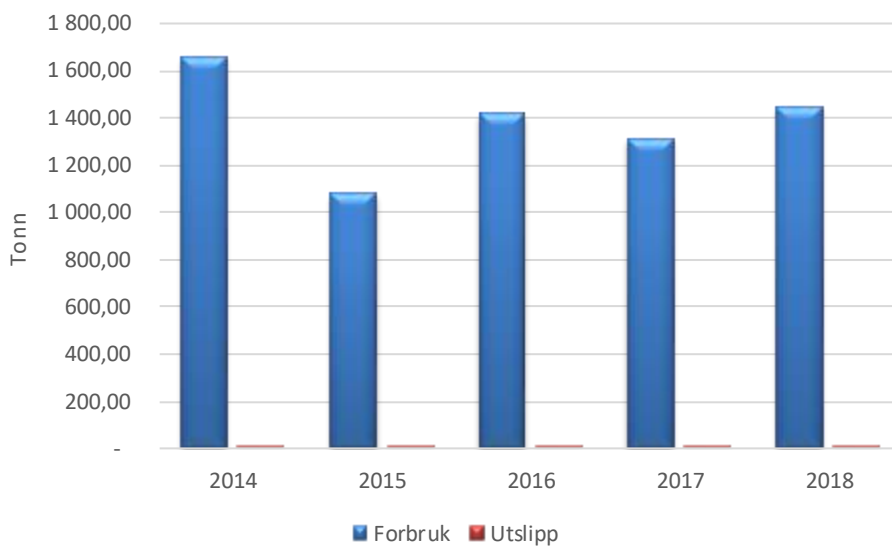
**Figur 4.1:** Samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier.



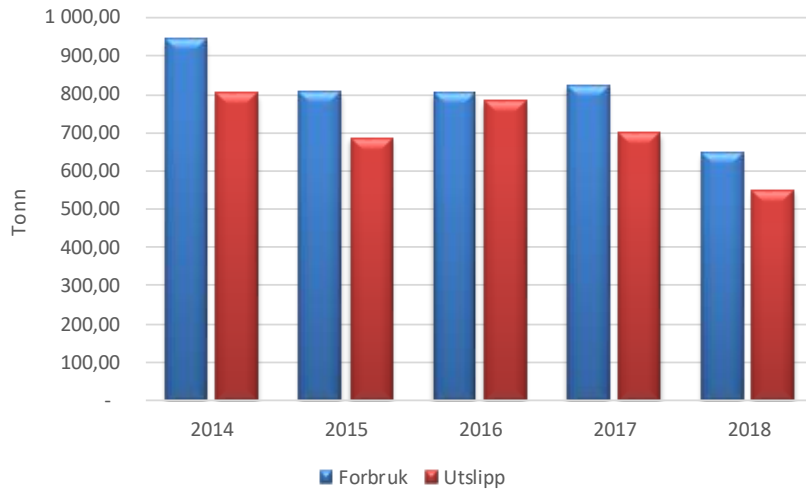
**Figur 4.2:** Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier.



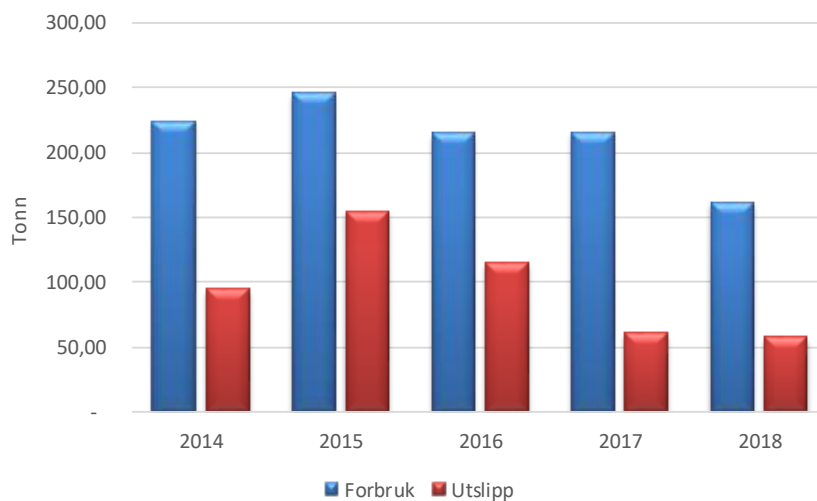
**Figur 4.3:** Forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier.



**Figur 4.4:** Forbruk og utslipp av injeksjonskjemikalier.

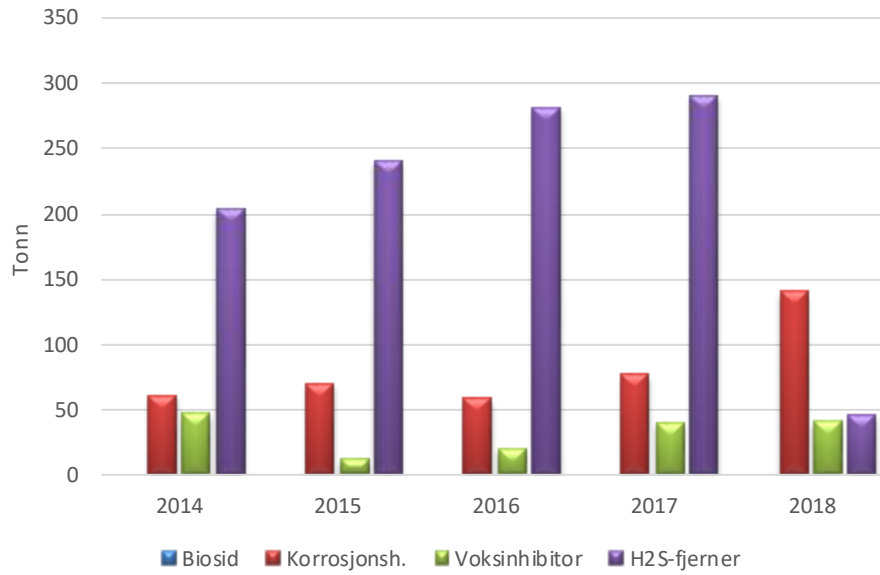


**Figur 4.5:** Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier.



**Figur 4.6:** Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier.





**Figur 4.7:** Forbruk og utslipp av eksportstrømkjemikalier.

## 5 Evaluering av kjemikalier

### 5.1 Oppsummering av kjemikaliene

Vi viser til Miljødirektoratets generelle kommentarer til årsrapportene 2017 vedrørende rapportering av smøreoljer fra neddykkede sjøvannspumper. Miljødirektoratet ber om en redegjørelse for hvilke lekkasjerater som er benyttet og om både utslipp fra drift og stand-by er omfattet av rapporteringen. Ved estimering av utslipp i forbindelse med utslippssøknad er det konservativt benyttet maks lekkasjerate i drift. Ved utslippsrapportering rapporteres alt forbruk av smøreoljen som utslipp. I løpet av 2018 har vi blitt oppmerksom på at også andre sjøvannspumper har utslipp av barrierevæsker. Vi vil i løpet av 2019 kartlegge omfang tilsvarende kartleggingen som ble rapportert til Miljødirektoratet i 2017.

### 5.2 Substitusjon av kjemikalier

Klassifiseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort med grunnlag i HOCNF-datablad og i henhold til gjeldende forskrifter. Klassifisering og HOCNF er dokumentert i datasystemet NEMS Chemicals (heretter kalt NEMS). Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer og som har svart, rød, gul Y3 og/eller Y2 miljøfare skal identifiseres og vurderes for substitusjon. Substitusjonsstatus er rapportert i tabell 1.9 i denne rapporten. Bruk av slike produkter kan forsvares i tilfeller der utslipp til sjø er lite, produktet er kritisk for drift eller integritet til et anlegg og/ eller det ut fra en helhetlig vurdering av et anlegg ser at det er en netto miljøgevinst i å ta i bruk disse kjemikaliene. Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Equinor og leverandører/ kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Equinor vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø.

Tabell 5.1 viser oversikt over Snorre-feltets totale kjemikalieutslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper.

### 5.3 Usikkerhet i kjemikalierrapportering

Basert på undersøkelser er det fremkommet at usikkerhet i kjemikalierrapportering hovedsakelig kan knyttes til to faktorer – usikkerhet i produktsammensetning og volum-usikkerhet.

Størst usikkerhet i kjemikalierrapporteringen er knyttet til HOCNF hvor to forhold er identifisert. Kjemiske produkter rapporteres på komponentnivå og HOCNF er kilden til disse data der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten i intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen, og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk. Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF anslås til  $\pm 10\%$ .

Volumusikkerhet relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjon, samt målenøyaktighet på transport- og lagertanker er normalt i størrelsesorden  $\pm 3\%$ .

## 5.4 Sporstoff

Oljeløselige sporstoff følger oljefasen i produksjonsstrømmen, mens 80 % av forbrukt vannløselige sporstoff er vurdert til å bli tilbakeprodusert og går til utslipp over en ti-årsperiode. I denne rapporten er hele utslippet registrert på forbruksåret.

## 5.5 Samlet forbruk og utslipp

Tabell 5.1 gir en oversikt over Snorre-feltets totale kjemikalieforbruk og -utslipp i 2018 fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper.

**Tabell 5.1:** Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 5.1: Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper				
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	1 577,2581	648,4741
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	6 416,2415	2 977,3659
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn	6,1625	0,0000
Mangler testdata	0	Svart	1,0576	0,0012
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	0,1398	0,0000
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	8,7782	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0039	0,0000
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	11,3361	0,0916
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	40,9330	0,8525
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	2 069,4732	820,6931
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	300,3890	231,6507
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	118,4123	28,3211
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	6,5022	0,7422
<b>Sum</b>			<b>10 556,6874</b>	<b>4 708,1924</b>

Det er rapportert et mindre utslipp av stoff i sort kategori. Dette er et utslipp som strammer fra forbruk av smøreolje på nedsenkede sjøvannspumper på Snorre A.

Det var et samlet forbruk på 52,27 tonn rødt stoff i 2018, en reduksjon på 6,51 tonn fra 2017. Forbruk av røde bore- og brønnkjemikalier stammer fra bruken av Geltone II i oljebasert borevæske på flere brønner på både Snorre A og Snorre B. I tillegg har det vært et forbruk av BaraFLC IE-513 på Snorre A. Det er ingen utslipp av rødt stoff i forbindelse med boring med oljebasert borevæske.

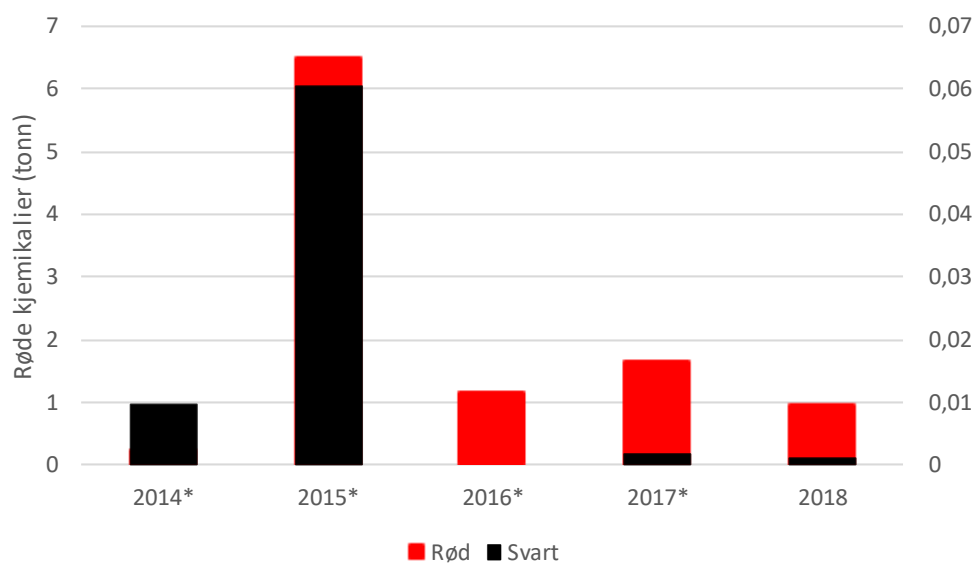
Det er også rapportert et forbruk av flokkulant, emulsjonsbryter på Snorre A, samt forbruk av skumdemper på Snorre A og B, hvor alle har rødt stoff i seg.

Sammenlignet med 2017 har totalt utslipp av rødt stoff gått betydelig ned fra 1,681 tonn til 0,9441 tonn.

Utslipp av rødt stoff i 2018 på Snorrefeltet stammer fra bruken av flokkulant, emulsjonsbryter, skumdemper og hydraulikkvæske.

Viser til Kapittel 1.7 for status på utfasing av disse kjemikaliene.

Figur 5.1 viser den historiske utviklingen i perioden 2014-2018 for utslipp av kjemikalier som kommer i kategori 0-4 (svart) og 5-8 (rød). Forbruk og utslipp av kjemikalier i rød og svart miljøkategori er innenfor rammene i utslippstillatelsen for rapporteringsåret.



\*Fra og med 2014 inkluderes brannslukkekjemikalier i hjelpekjemikalier, og svart og rød komponent blir dermed inkludert i samlet forbruk og utslipp.

**Figur 5.1:** Utslipp av rødt og svart stoff i tonn i perioden 2014-2018.

## 6 Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff

### 6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser

Dette kapitlet gir en samlet oversikt over bruk og utslipp av alle kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser i henhold til kategori 1-8 i tabell 5.1. Datagrunnlaget er etablert i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå. Siden informasjonen er unndratt offentlighet er tabell 6.1 ikke vedlagt rapporten.

### 6.2 Forbindelser som står på Prioritetslisten, St.melding.nr 25 (2002-2003), som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det har ikke vært tilsetning av miljøfarlige stoff i produkter i rapporteringsåret. Tabell 6.2 er ikke aktuell.

Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter er listet i tabell 6.3. Mengdene i tabell 6.3 er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her stammer fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnekjemikalier.

**Tabell 6.3:** Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter [kg].

Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	16,3137									16,3137
Bly (Pb)	194,4131									194,4131
Kadmium (Cd)	0,4935									0,4935
Krom (Cr)	6,4720									6,4720
Kvikksølv (Hg)	0,3218									0,3218
<b>Sum</b>	<b>218,0140</b>									<b>218,0140</b>

Mengde tungmetaller som framkommer i Tabell 6.3 skrives seg i hovedsak fra forurensning av tungmetaller i vektmaterialer benyttet i forbindelse med boring på feltet. Det var totalt 218,014 kg miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter for Snorre i 2018. Dette er en økning fra 2017. Økningen skyldes først og fremst et høyere forbruk av det grønne vektstoffet barite, som igjen skyldes boring av tophull på brønner på SEP.

## 7 Utslipp til luft

### 7.1 Generelt

Utslipp til luft fra Snorre-feltet er i all hovedsak knyttet til kraftproduksjon. Utslippene gjelder som følge av prosessering av egne olje- og gassmengder, samt prosessering av olje fra Vigdis. Kilder for utslipp til luft på Snorre er turbiner, fakkell og samt dieselmotorer. De mest energikrevende operasjonene på feltet er vanninjeksjon for å opprettholde produksjon samt gasskompresjon (turbin 4, Snorre A). Ekstra avbrenning av gass skjer kun under unormale omstendigheter og retningslinjer er gitt i styrende dokumentasjon, med en egen faklingsstrategi for Snorre. Det er slukket fakkell på Snorre B og normal forbrenning på Snorre A. Det er et pågående prosjekt for å lukke fakkell på Snorre A. Snorre A har åpen høytrykksfakkell og lavtrykksfakkell. Den store kilden til fakkell på Snorre A er avgassing av produsert vann før dumping til sjø. Identifikasjon av oksygenkilder i LP fakkell har medført noen utfordringer i konseptet som nå er under vurdering. Noen flere detaljer rundt dette vil bli gitt i utslippstillatelsen til høsten.

Det har vært aktivitet med boreriggen Transocean Enabler på SEP. Riggen har boret 6 topphull i forbindelse med utbygging av det nye feltet som skal knyttes opp mot Snorre A.

Miljø stod i sentrum under planlegging av Snorre B, som har installert kombinert kraftgenereringsanlegg (dampgenerering fra eksosgassen til turbinene), lukket fakkell (fakkellgass-gjenvinning), turtallsregulering på pumper og kompressorer, samt elektrisk overføringskabel (20 MW) mellom Snorre B og Snorre A. Med tilførsel av opptil 20 MW fra Snorre B, dekkes energibehovet på Snorre A ved bruk av 2 av de 3 turbinene på Snorre A plattformen. Turbinene på Snorre A og Snorre B kjøres på denne måten med optimal virkningsgrad. Kraftsamkjøring gir også en viss positiv effekt på utslipp i form av bedret pålitelighet og redusert kjøring på diesel.

Totalt forbruk av gass til avbrenning i fakkell og gass til brensel var i 2018:

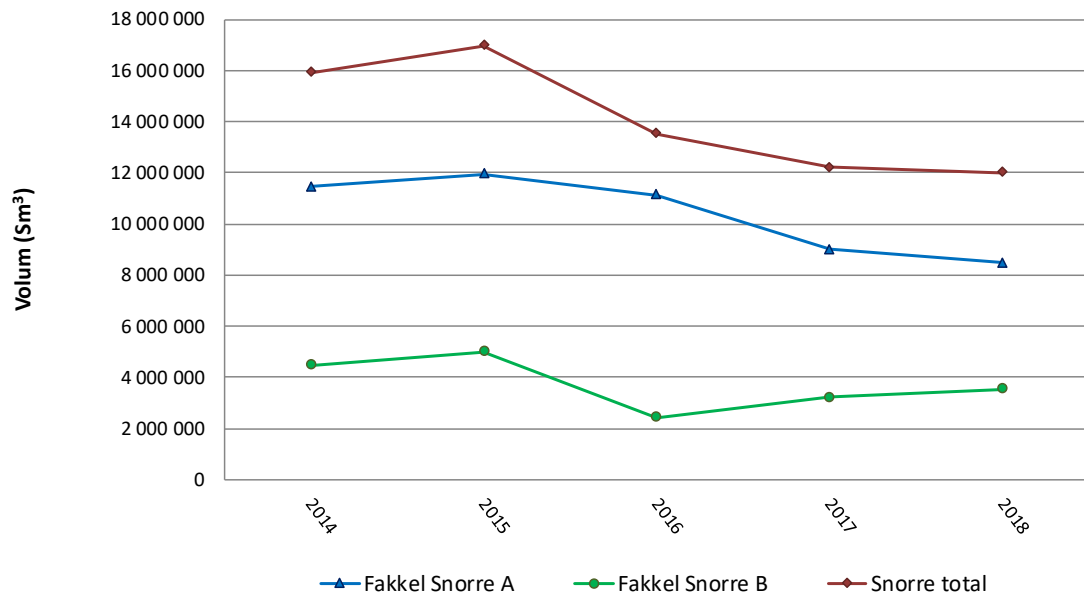
- 12 millioner Sm<sup>3</sup> gass til fakkell
- 136 millioner Sm<sup>3</sup> gass til brensel

2017 og 2018 hadde lavere energiforbruk enn tidligere år. For 2017 skyldtes det RS17, generelt lavere gassproduksjon enn foregående år, og nedstengt injeksjonskompressor og Vigdis vanninjeksjonspumper fra september 2017 og ut året.

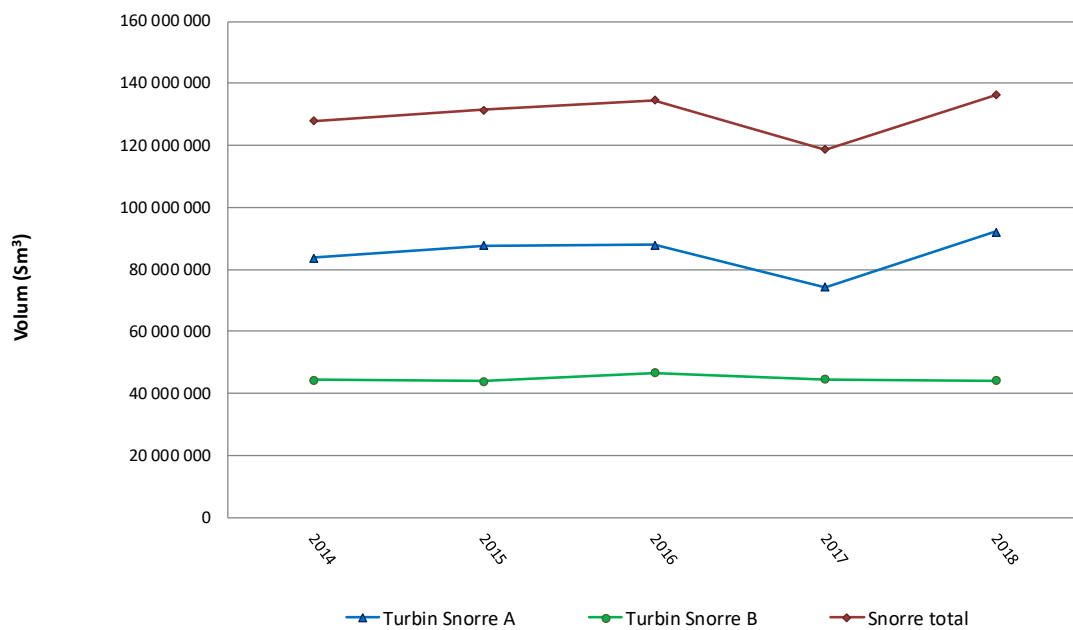
I 2018 steg energiforbruket noe igjen sammenlignet med 2017, men lå fremdeles lavere enn 2014-2016. Forklaringen til dette er: Frem til 12.Mai 2018 var vanninjeksjon for Vigdis nedstengt grunnet reparasjoner. Dette medførte i snitt 5 MW lavere effektforbruk frem til denne dato. I tillegg var Snorre injeksjonskompressor nedstengt frem til 14.februar grunnet reparasjon av kjøleren, hvilket sparte Snorre for rundt 4,2 MW effekt i perioden. I 2018 produserte Snorre marginalt mer gass enn 2017, men fremdeles langt under 2014-2016. Dette resulterte i at Snorre rekompresor har kunnet være nedstengt i perioder. Nedstengt rekompresor betyr i underkant av 1 MW lavere effektforbruk.

Fakling på Snorre feltet gikk videre ned i 2018. Årsaken er hovedsakelig færre tripper enn tidligere år. Man kan forvente høyere utslipp i 2019 og 2020, siden nedkjøring (trykkavlasting) og oppkjøring etter RS vil medføre en del planlagt fakling.

Historiske brenngassforbruk er gitt i Figur 7.1 og 7.2 fra 2014 til 2018.



**Figur 7.1:** Brenselgass til fakkell for Snorre A og Snorre B



**Figur 7.2:** Brenselgass for bruk i turbin for Snorre A og Snorre B

## 7.2 Utslipp fra forbrenningsprosesser

Tabell 7.1 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser. Tabell 7.2 viser andel utslipp til luft på flyttbare innretninger fra forbrenning fra lav-NO<sub>x</sub> turbiner på feltet i rapporteringsåret. Tabell 7.3 gir en oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra feltet. Se for øvrig rapport av kvotepliktige utslipp, som leveres til Miljødirektoratet 31. mars.

Tabell 7.1 omfatter ikke konservative påslag som er inkludert i rapportering for kvotepliktig utslipp. Det vil dermed være avvik mellom tabell 7.1 og rapport for kvotepliktig utslipp.

Tabell 7.1: **Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger.**

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	PC B [kg]	PA H [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel		12 004 074	35 438	16,81	0,72	2,88	0,06				
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)	3 060	136 177 168	428 225	2 224,32	32,77	123,92	3,67				
Turbiner (WLE)											
Motorer	68		217	3,08	0,34		0,07				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnoopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>3 128</b>	<b>148 181 242</b>	<b>463 880</b>	<b>2 244,20</b>	<b>33,84</b>	<b>126,80</b>	<b>3,80</b>				

Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger stammer fra aktiviteten med den mobile riggen Transocean Enabler, Riggen har hatt aktivitet på SEP i forbindelse med boring av topphull på feltet. I tillegg har LWI fartøyet Island Frontier utført aktivitet på 3 brønner på Snorre UPA.

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	PCB [kg]	PA H [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	457		1 449	24,70	2,29		0,46				
Fyrte kjeler											
Brønntest											



Brønnopprensning										
Avblødning over brennerbom										
Andre kilder										
Sum alle kilder	457	1 449	24,70	2,29		0,46				

Tabell 7.3: Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft.

Kilde	CO <sub>2</sub> utslippsfaktor	NO <sub>x</sub> utslippsfaktor	nmVOC utslippsfaktor	CH <sub>4</sub> utslippsfaktor	SO <sub>x</sub> utslippsfaktor
SNA brenngass	2,7405 tonn/tonn	0,000011 tonn /Sm <sup>3</sup>	0,00000024 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000091 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,000000027 tonn/ppm H <sub>2</sub> S/Sm <sup>3</sup>
SNA HP- fakkel	0,003100 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,0000014 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000006 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000024 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,000000027 tonn/ppm H <sub>2</sub> S/Sm <sup>3</sup>
SNA LP- fakkel	0,002834 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,0000014 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000006 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000024 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,000000054 tonn/ppm H <sub>2</sub> S/Sm <sup>3</sup>
SNB brenngass	2,971 tonn/tonn	0,000032 tonn /Sm <sup>3</sup>	0,00000024 tonn/tonn	0,00000091 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,000000027 tonn/ppm H <sub>2</sub> S/Sm <sup>3</sup>
SNB fakkel	0,003076 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,0000014 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000006 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,00000024 tonn/Sm <sup>3</sup>	0,000000027 tonn/ppm H <sub>2</sub> S/Sm <sup>3</sup>
Diesel turbin	3,17 tonn/tonn	0,025 tonn/tonn	0,00003 tonn/tonn		0,000999 tonn/tonn
Diesel motor	3,17 tonn/tonn	0,045 tonn/tonn	0,005 tonn/tonn		0,000999 tonn/tonn

Usikkerheten i beregninger for utslipp til luft ved bruk av standard-/ gjennomsnittsfaktorer kan være stor, og er i de fleste tilfeller ikke kvantifiserbar.

For usikkerhet i beregning av utslipp av CO<sub>2</sub> fra forbrenningsprosesser vises det til rapport av kvotepliktige utslipp.

Ved beregning av NO<sub>x</sub> utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NO<sub>x</sub>Tool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %. Under oppstart/ nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO<sub>x</sub>-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO<sub>x</sub> utslippene. For lavNO<sub>x</sub> turbiner benyttes ikke NoxTool fordi disse har et garantert utslipp fra leverandøren under normale driftsforhold. PEMS vil derfor ikke gi et mer nøyaktigere utslippsestimat.

### 7.3 Bruk av gassporstoffer

Det har ikke blitt benyttet gassporstoff på Snorrefeltet i 2018. Tabell 7.3 utgår derfor.

### 7.4 Utslipp ved lagring/ lasting av råolje

Lagring/ lasting av råolje skjer ikke fra feltet.

### 7.5 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.5 gir en oversikt over direkte utslipp av metan og nmVOC. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold Vedlegg B til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte

metan og nmVOC-utslipp». Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet.

Utslipet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/ no leak»-metoden. For lekkasjer detektert under inspeksjon som ikke faller inn under kategorien pumper, ventil eller konnektor, er det benyttet faktor for pumper.

Utslipp fra kilden bore- og brønnoperasjoner er rapportert pr ferdig boret og komplettert brønnbane i 2018. Rapportering skjer det året brønn ferdigstilles og overleveres drift. Det har blitt komplettert 3 brønn på Snorre A ıla rapporteringsåret.

**Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering.**

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH4 Utslipp (tonn)
SNORRE A	707,28	695,08
SNORRE B	85,23	190,30
<b>Sum</b>	<b>792,51</b>	<b>885,38</b>

## 8 Utviktede utslipp

Alle situasjoner som har medført akutt forurensning av olje og/ eller kjemikalier til sjø er rapportert, jf definisjonen av akutt forurensning gitt i [forurensningsloven §38](#). Kriterier for mengder som skal defineres som varslingspliktige akutte utslipp, er gitt i interne styrende dokumenter. Alle utviktede utslipp rapporteres internt i Synergi, og behandles som "uønsket hendelse". Hendelsene følges opp og korrektive tiltak iverksettes.

Rapporteringen inneholder og omtaler:

- dato for hendelsene
- årsak
- utslippskategori
- volum
- iverksatte tiltak, herunder tiltak for å redusere sannsynlighet for gjentakelse og tiltak for å sikre erfaringsoverføring

### 8.1 Utviktede utslipp av oljer

Det har vært ett utviktet utslipp av olje ved feltet i rapporteringsåret. Utviktede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp under Kapittel 8.2.

**Tabell 8.1: Oversikt over utviktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret**

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Råolje		1		1		0,1100		0,1100
Sum		1		1		0,1100		0,1100

**Tabell 8.2 Oversikt over akutte utslipp av olje med kort beskrivelse**

Dato og nr.	Plattform/ Innretning	Hendelsesforløp og årsak	Kategori	Volum [liter]	Varslet/ meldt	Tiltak
03.10.2018  1556639	Snorre A	Oljelekkasje i ventil på oljemålestasjon	Råolje	110 liter	Nei	Se synergi for detaljer omkring identifiserte og gjennomførte tiltak

## 8.2 Utviklede utslipp av kjemikalier og borevæsker

Utsviklede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp iht. endret regelverk gjeldende fra og med 1.1.2014.

Det ble registrert ett utviklet utslipp av kjemikalier og borevæsker fra Snorre-plattformene i 2018. Tabell 8.3 gir en oversikt over utviklede utslipp av kjemikalier og borevæsker som ikke regnes som operasjonelle utslipp, mens Tabell 8.5 gir en kort beskrivelse av hendelsene. Tabell 8.4 viser utslippene fordelt etter miljøegenskaper på stoffnivå.

**Tabell 8.3:** Oversikt over akutt forurensning av kjemikalier og borevæske i løpet av rapporteringsåret.

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Kjemikalier			1	1			2,0000	2,0000
<b>Sum</b>			<b>1</b>	<b>1</b>			<b>2,0000</b>	<b>2,0000</b>

**Tabell 8.4:** Akutt forurensning av kjemikalier og borevæsker fordelt etter deres miljøegenskaper.

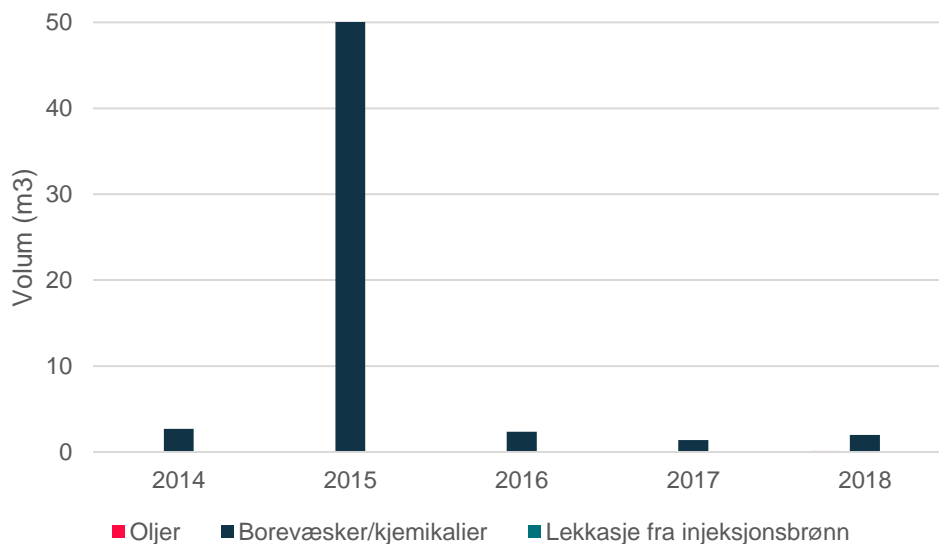
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	2,0000
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	
<b>SUM</b>			2,0000

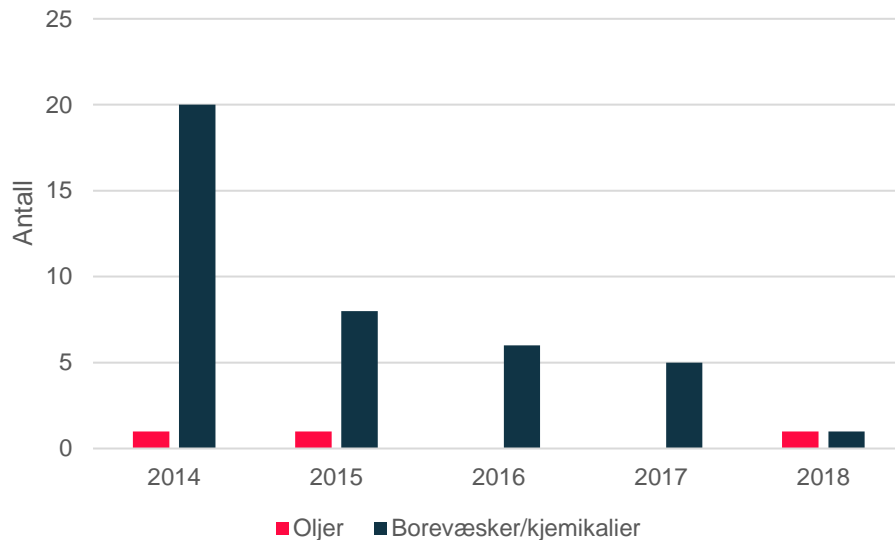
**Tabell 8.5:** Oversikt over akutte utslipp av kjemikalier og borevæsker med kort beskrivelse.

Dato og nr.	Plattform/ Innretning	Hendelsesforløp og årsak	Kategori	Volum [liter]	Varslet/ meldt	Tiltak
01.12.2018 156230	Snorre B	Utslipp av hydraulikkolje som følge av slangebrudd	Kjemikalie – oljebasert boreslam (Environmul)	2000 liter	Nei	Se synergi for detaljer omkring identifiserte og gjennomførte tiltak

Figur 8.1 og figur 8.2 gir en oversikt over utvikling i henholdsvis *totalt volum* og i *antall* utilsiktede utslipp i perioden 2014 til 2018.



**Figur 8.1:** Utvikling i utilsiktede utslipp (2014-2018) – Volum.



**Figur 8.2:** Utviklede utslipp (2014-2018) – Antall

### 8.3 Utviklede utslipp til luft

Det ble registrert 1 utviklet utslipp til luft fra Snorre-plattformene i 2018. Tabell 8.6 gir en oversikt over utviklede utslipp til luft som ikke regnes som operasjonelle utslipp, mens Tabell 8.7 gir en kort beskrivelse av hendelsene.

**Tabell 8.6:** Oversikt over utviklede utslipp til luft.

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
Annet til luft	1	1
<b>Sum</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Tabell 8.7:** Oversikt over utviklede utslipp til luft med kort beskrivelse.

Dato og nr.	Plattform/ Innretning	Hendelsesforløp og årsak	Kategori	Volum [kg]	Varslet/ meldt	Tiltak
12.04.2018 1539748	Snorre A	Lekkasje av kuldemedie R407C til ytre miljø.	Gass (kilo) - Andre gasser (kg) (R-407C)	1kg	Nei	Skiftet pakning, lekkasjesøkt og etterfylt 1 kg Freon..

## 9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2018 håndtert av avfallskontraktøren SAR. Kaks, brukt og kassert oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Wergeland Halsvik for avfall som kommer inn til Mongstad Base og av SAR for avfall som kommer inn til alle andre baser.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Equinor. I 2018 har Equinor, i samarbeid med SAR, hatt en gjennomgang av nedstrømsløsninger og vurdert kritikalitet til SAR sine underleverandører.

Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrøms-løsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være å sikre en miljømessig sikker håndtering og høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier.

Equinor arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarerer av avfall som foretas offshore. Erfaringer fra tilsyn i 2018 viser at det er enkelte utfordringer knyttet til kvaliteten på avfallsdeklarerer. I samarbeid med avfallskontraktørene ble det i 2018 iverksatt tiltak for å heve kvaliteten på deklarerer. Hver installasjon blir månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik mht. feildeklarerer.

Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet, samt kvalitet.

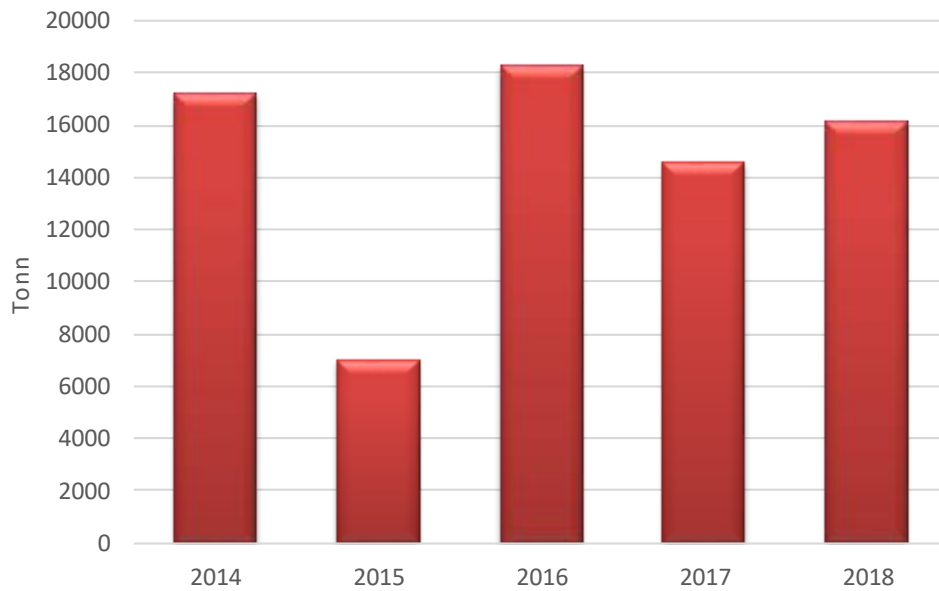
Det gjøres oppmerksom på at det ikke nødvendigvis er overensstemmelse mellom generert mengde boreavfall i kapittel 2 og kapittel 9, selv om avfallet stammer fra identiske boreoperasjoner. Det er fire grunner til dette:

- \* Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall et år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år.
- \* Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdene på faktisk innveing.
- \* Avfallet fraktes til land. Den faktiske mengden avfall kan endres noe som følge av avrenning og fuktinnhold (regn, sjøsprøyt), ettersom mye av avfallet lagres ute.
- \* Borevæskene rapportert i kap 2 Tabell 2.3 fordeler seg på flere avfallskategorier når de registreres i avfallsdeklarerer.no og hos avfallskontraktør. For eksempel kan avfallsfraksjonen «Kaks med oljebasert borevæske» bestå av vesentlige mengder borevæsker.

### 9.1 Farlig avfall

Tabell 9.1 gir en oversikt over totalt farlig avfall fra Snorre A og Snorre B i 2018, og er sortert på EAL-kode og avfallstoffnummer. Den desidert største bidragsyteren til farlig avfall sendt til land var oljebasert boreslam (10444 tonn), som stammer fra boreaktiviteten på feltet. Totalt står avfall med EAL kode 165071, 165072 og 160708 for 15587 tonn, som tilsvarer 96,5% av det farlige avfallet sendt til land fra Snorre. Disse EAL-kodene omfatter boreavfall med oljebasert boreslam, slop og oljeholdig kaks som de viktigste bidragsyterne.

Den historiske utviklingen i avfallsmengden fra 2014 til 2018 er vist i Figur 9.1.



**Figur 9.1:** Historisk utvikling i total mengde farlig avfall for Snorre-feltet.

Tabell 9.1: Farlig avfall.

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	OILCONT SLUDGE HG 5-20 ppm	05 01 03	7022	0,22
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,08
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	0,32
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,55
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	13,69
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,14
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,44
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	36,21
Borerelatert avfall	Baseolje	13 08 99	7142	56,79
Borerelatert avfall	Drillcuttings w/millingswarf.	13 08 99	7143	41,28
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	4 031,07
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	10 444,93
Borerelatert avfall	Slurrifisert kaks	16 50 73	7143	6,50
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk	16 05 07	7132	0,02
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	1,25
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	2,45
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	0,32
Kjemikalier	Laboratoriekjemikalier og blandinger herfra (med halogen)	16 05 06	7151	1,16
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	4,30
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	1,06
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0,03
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,33
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	3,42
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	13,62
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	3,89
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	7,40
Oljeholdig avfall	Brukt smøreolje som tilfredstiller gitte kvalitetskrav og opprinnelseskrav	13 02 05	7011	5,30
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	2,34
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	2,84
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	105,11
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	3,11
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	4,82
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	3,69
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	13,50



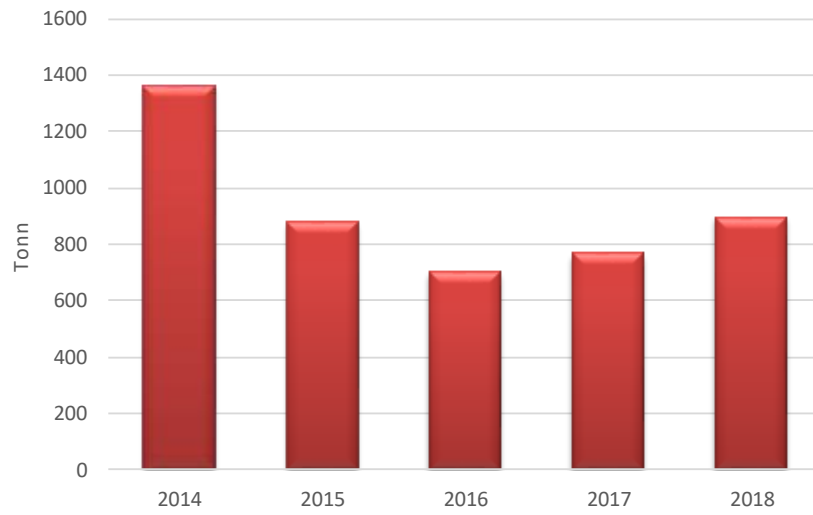
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,64
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	1 110,70
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	117,51
Tankvask-avfall	Vaskevann fra tankvask WBM	16 07 09	7144	112,50
<b>Sum</b>				<b>16 153,53</b>

## 9.2 Næringsavfall

Tabell 9.2 viser mengder kildesortert avfall sendt til land i 2018 totalt fra Snorre A og Snorre B. Figur 9.2 og Figur 9.3 viser historisk utvikling i henholdsvis totalmengde og mengde i hver fraksjon. Totalmengden næringsavfall har økt litt for 2018 sammenlignet med 2017.

**Tabell 9.2:** Kildesortert vanlig avfall.

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	97,36
Våtorganisk avfall	4,06
Papir	36,93
Papp (brunt papir)	0,18
Treverk	66,95
Glass	9,59
Plast	34,63
EE-avfall	28,46
Restavfall	36,90
Metall	508,64
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	69,40
<b>Sum</b>	<b>893,09</b>



**Figur 9.2:** Total mengde kildesortert vanlig avfall for Snorre-feltet.

## 10 Vedlegg

Tabell 10.1a: SNORRE A / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	783 749,00	0,00	782 330,00	17,33	13,56
Februar	764 257,00	0,00	762 817,00	10,58	8,07
Mars	851 376,00	0,00	850 865,00	9,37	7,97
April	813 609,00	0,00	812 951,00	8,08	6,57
Mai	867 148,00	0,00	866 442,00	9,26	8,02
Juni	907 886,00	0,00	907 296,00	11,38	10,32
Juli	985 507,00	0,00	984 991,00	10,01	9,86
August	911 758,00	0,00	911 043,00	9,77	8,90
September	852 867,00	0,00	852 269,00	11,29	9,62
Oktober	833 998,00	0,00	833 343,00	13,10	10,92
November	970 443,00	0,00	969 684,00	10,62	10,30
Desember	957 940,00	0,00	957 754,00	12,07	11,56
<b>Sum</b>	<b>10 500 538,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10 491 785,00</b>	<b>11,02</b>	<b>115,66</b>

Tabell 10.1b: SNORRE A / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	2 311,33	0,00	2 311,33	7,10	0,02
Februar	2 815,00	0,00	2 815,00	15,10	0,04
Mars	1 297,30	0,00	1 297,30	5,88	0,01
April	876,66	0,00	876,66	7,80	0,01
Mai	828,94	0,00	828,94	7,19	0,01
Juni	2 129,07	0,00	2 129,07	6,12	0,01
Juli	651,35	0,00	651,35	4,78	0,00
August	2 086,42	0,00	2 086,42	6,46	0,01
September	2 478,08	0,00	2 478,08	12,09	0,03
Oktober	4 861,64	0,00	4 861,64	14,98	0,07
November	2 141,49	0,00	2 141,49	8,91	0,02
Desember	1 762,29	0,00	1 762,29	12,03	0,02
<b>Sum</b>	<b>24 239,57</b>	<b>0,00</b>	<b>24 239,57</b>	<b>10,40</b>	<b>0,25</b>

Tabell 10.1c: SNORRE B / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	277 171,00	0,00	276 380,00	5,58	1,54
Februar	273 200,00	0,00	272 760,00	8,25	2,25
Mars	318 607,00	0,00	317 614,00	7,73	2,46
April	344 436,00	0,00	343 887,00	4,83	1,66
Mai	316 997,00	0,00	316 362,00	8,07	2,55
Juni	297 202,00	0,00	296 749,00	7,33	2,18
Juli	344 264,00	0,00	343 912,00	6,83	2,35
August	369 304,00	0,00	369 049,00	5,60	2,07
September	360 003,00	0,00	359 758,00	6,21	2,23
Oktober	373 009,00	0,00	372 798,00	6,91	2,58
November	385 839,00	0,00	385 658,00	5,15	1,99
Desember	376 322,00	0,00	376 122,00	6,19	2,33
<b>Sum</b>	<b>4 036 354,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4 031 049,00</b>	<b>6,49</b>	<b>26,18</b>

Tabell 10.1d: SNORRE A / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar		0,7760
Februar		0,7120
Mars		0,8100
April		0,7120
Mai		0,7760
Juni		0,8100
Juli		0,7760
August		0,7760
September		0,5180
Oktober		0,7760
November		0,5180
Desember		0,7760
<b>Sum</b>		<b>8,7360</b>

Tabell 10.1e: SNORRE B / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar		0,0150
Februar		0,0238
Mars		0,0352
April		0,0255
Mai		0,0370
Juni		0,0260
Juli		0,0260
August		0,0123
September		0,0291
Oktober		0,0177
November		0,0177
Desember		0,0336
<b>Sum</b>		<b>0,2987</b>

Tabell 10.2a: ISLAND FRONTIER / A - Bore- og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,58	0,17	0,00	Gul
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	53,52	53,52	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>54,10</b>	<b>53,69</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2b: SNORRE A / A - Bore- og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,89	0,17	0,00	Gul
Starcide	Nei	01 - Biosid	6,76	2,68	0,00	Gul
SI-4130	Nei	03 - Avleiringshemmer	30,39	20,70	0,00	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,07	0,06	0,00	Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	1,05	0,00	0,00	Grønn
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,11	0,09	0,00	Grønn
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,23	0,11	0,00	Gul
Stack Magic ECO-F	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,63	2,63	0,00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,43	0,40	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	13,11	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,12	1,27	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	4,71	1,00	0,00	Gul
BaraMul IE 672	Nei	15 - Emulsjonsbryter	18,82	0,00	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	2 238,88	1 163,18	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	35,82	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride/Calcium Bromide Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	7,20	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	116,40	55,49	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	114,72	2,15	0,00	Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	13,59	0,00	0,00	Gul
Halad-350L NO	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	8,35	0,33	0,00	Gul
SODIUM BICARBONATE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,60	0,85	0,00	Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	63,02	1,50	0,00	Gul
BaraFLC IE-513	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	5,07	0,00	0,00	Rød
BaraVis IE-568	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,57	0,00	0,00	Gul
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	5,32	4,40	0,00	Grønn
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	43,84	35,47	0,00	Grønn
DRILTREAT	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,08	0,00	0,00	Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	9,32	0,00	0,00	Rød

TAU-MOD	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	6,16	0,00	0,00	Grønn
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	16,49	0,00	0,00	Gul
Bestolife "3010" ULTRA	Nei	23 - Gjengefett	0,11	0,01	0,00	Gul
JET-LUBE® HPHT <sub>2</sub> THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,05	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	1,18	0,12	0,00	Gul
Barite	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	76,59	2,00	0,00	Grønn
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	281,90	4,40	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	17,94	0,18	0,00	Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	9,99	0,54	0,00	Grønn
Halad-500L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,57	0,19	0,00	Gul
HR-4L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,96	0,27	0,00	Grønn
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,65	0,07	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,17	0,04	0,00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,89	0,33	0,00	Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,98	0,02	0,00	Grønn
SEM-1205	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,55	0,00	0,00	Gul
SEM-8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,64	0,05	0,00	Gul
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,05	0,00	0,00	Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	8,14	0,26	0,00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	1,84	1,09	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	0,05	0,00	0,00	Gul
Baraklean Gold	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	0,37	0,00	0,00	Gul
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	108,87	0,00	0,00	Gul
XP-07 Base Fluid	Nei	29 - Oljebasert basevæske	87,33	0,00	0,00	Gul
CFS-659	Nei	33 - H2S-fjerner	0,32	0,00	0,00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	2,89	2,32	0,00	Gul
Calcium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	0,02	0,00	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>3 381,76</b>	<b>1 304,35</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2c: SNORRE B / A - Bore- og brønnskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	2,28	0,00	0,00	Gul
FDP-S692-03	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,61	0,00	0,00	Gul
SI-4130	Nei	03 - Avleiringshemmer	26,51	26,51	0,00	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,21	0,21	0,00	Gul
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,17	0,13	0,00	Grønn
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,25	0,00	0,00	Gul
WT-1040	Nei	06 - Flokkulant	2,25	0,56	0,00	Gul
MEG	Nei	09 - Frostvæske	5,55	5,55	0,00	Grønn
Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	5,50	5,50	0,00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,18	0,00	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	19,47	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,05	0,00	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,05	0,00	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	699,60	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	34,08	0,00	0,00	Grønn

Sodium Chloride	Nei	16 - Vekststoffer og uorganiske kjemikalier	42,16	0,00	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	33,60	0,00	0,00	Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	24,35	0,00	0,00	Gul
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	19,56	0,00	0,00	Gul
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,55	0,00	0,00	Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	16,20	0,00	0,00	Rød
BaraDemul W-461	Nei	20 - Tensider	0,06	0,00	0,00	Gul
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	6,02	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® HPHT¿ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,07	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,23	0,02	0,00	Gul
V500 Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,84	0,42	0,00	Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	219,80	51,75	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,24	1,00	0,00	Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	9,68	1,57	0,00	Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	5,81	0,58	0,00	Gul
Halad-500L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,88	0,07	0,00	Gul
HR-4L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,85	0,01	0,00	Grønn
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,43	0,37	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,76	0,00	0,00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,88	0,03	0,00	Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,96	0,05	0,00	Grønn
SEM-1205	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,24	0,31	0,00	Gul
SEM-8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,70	0,00	0,00	Gul
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,55	0,00	0,00	Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	7,19	0,54	0,00	Grønn
POTASSIUM FORMATE BRINE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	147,84	70,84	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,00	0,00	0,00	Gul
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	118,59	0,00	0,00	Gul
Calcium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	8,55	0,00	0,00	Grønn
Clairsol NS	Nei	37 - Andre	386,04	0,00	0,00	Gul
DCA-18001	Nei	37 - Andre	0,14	0,00	0,00	Grønn
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	22,26	8,90	0,00	Grønn
BaSOL 2020	Nei	38 - Avleiringsoppløser	2,50	2,50	0,00	Gul
FE-1	Nei	38 - Avleiringsoppløser	6,15	0,00	0,00	Grønn
Formic acid (85%)	Nei	38 - Avleiringsoppløser	3,24	0,00	0,00	Grønn
FORSA¿ PAO89001 ASPHALTENE SOLVENT	Nei	38 - Avleiringsoppløser	0,08	0,00	0,00	Gul
PI-7188	Nei	38 - Avleiringsoppløser	11,75	0,00	0,00	Gul
Sodium Hydroxide 10%	Nei	38 - Avleiringsoppløser	34,97	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>1 950,49</b>	<b>177,44</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2d: TRANSOCEAN ENABLER / A - Bore- og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,25	0,00	0,00	Gul
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,10	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,12	1,12	0,00	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,28	0,00	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vekststoffer og uorganiske kjemikalier	77,97	77,97	0,00	Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,23	0,23	0,00	Grønn
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	57,10	57,10	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>137,03</b>	<b>136,41</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2e: SNORRE A / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3138	Nei	02 - Korrosjonshemmer	341,11	321,72	0,00	Gul
KI-38003	Nei	02 - Korrosjonshemmer	299,73	285,22	0,00	Gul
Formic acid (85%)	Nei	03 - Avleiringshemmer	257,63	257,29	0,00	Grønn
SI-4613	Nei	03 - Avleiringshemmer	365,38	365,00	0,00	Gul
WT-1378	Nei	06 - Flokkulant	27,00	5,40	0,00	Rød
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	337,41	336,98	0,00	Grønn
EB-8331	Nei	15 - Emulsjonsbryter	26,00	3,89	0,00	Rød
HR-2746	Nei	33 - H2S-fjerner	86,46	58,03	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>1 740,72</b>	<b>1 633,52</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2f: SNORRE B / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SI-4613	Nei	03 - Avleiringshemmer	160,43	160,20	0,00	Gul
WT-1040	Nei	06 - Flokkulant	4,51	0,90	0,00	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	629,63	628,76	0,00	Grønn
EB-8580	Nei	15 - Emulsjonsbryter	16,25	4,61	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>810,81</b>	<b>794,47</b>	<b>0,00</b>	



Tabell 10.2g: SNORRE A / C - Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	2,73	0,00	2,73	Gul
MB-544C	Nei	01 - Biosid	259,90	0,15	259,75	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	42,09	0,04	42,05	Gul
DF-550	Nei	04 - Skumdemper	38,27	0,99	37,28	Rød
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	145,63	0,15	145,48	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	318,29	0,32	317,97	Grønn
<b>Sum</b>			<b>806,91</b>	<b>1,64</b>	<b>805,26</b>	

Tabell 10.2h: SNORRE B / C - Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
NC-5009	Nei	01 - Biosid	592,14	0,06	592,08	Grønn
DF-550	Nei	04 - Skumdemper	14,35	0,00	14,35	Rød
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	34,77	0,00	34,77	Grønn
<b>Sum</b>			<b>641,26</b>	<b>0,06</b>	<b>641,20</b>	

Tabell 10.2i: SNORRE A / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	36,50	31,02	0,00	Gul
HR-2737	Nei	33 - H2S-fjerner	485,88	413,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>522,37</b>	<b>444,02</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2j: SNORRE B / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	121,28	103,09	0,00	Gul
HR-2737	Nei	33 - H2S-fjerner	2,35	1,99	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>123,63</b>	<b>105,09</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2k: ISLAND FRONTIER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	6,96	4,12	0,00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,50	0,50	0,00	Grønn
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,38	0,38	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>7,84</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2l: SNORRE A / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Anti Freeze LL Conc	Nei	09 - Frostvæske	3,65	0,00	0,00	Svart
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,66	0,00	0,00	Svart
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	43,38	0,00	0,00	Gul
ERIFON 818 TLP	Nei	24 - Smøremidler	5,56	0,00	0,00	Svart
TERESSTIC T 46	Nei	24 - Smøremidler	0,28	0,09	0,00	Svart
CC-3700	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,16	0,16	0,00	Gul
Exiclean Alka Bio Premix	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	14,07	11,06	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,00	2,00	0,00	Gul
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	14,56	14,56	0,00	Gul
HydraWay HVXA 32	Nei	37 - Andre	6,03	0,00	0,00	Svart
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	3,46	0,00	0,00	Svart
<b>Sum</b>			<b>97,81</b>	<b>27,87</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2m: SNORRE B / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,54	0,00	0,00	Gul
SI-4470	Nei	03 - Avleiringshemmer	4,08	4,08	0,00	Gul
HydraWay HVXA 22	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,52	0,00	0,00	Svart
OCEANIC HW 443 v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	19,77	0,00	0,00	Rød
Shell Tellus S2 V 46	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	6,10	0,00	0,00	Svart
ExiClean Alka Bio Premix	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	10,85	10,85	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	9,70	9,70	0,00	Gul
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	3,46	0,00	0,00	Svart
<b>Sum</b>			<b>56,02</b>	<b>24,63</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2n: SNORRE A / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3138	Nei	02 - Korrosjonshemmer	82,74	0,00	0,00	Gul
KI-38003	Nei	02 - Korrosjonshemmer	44,79	0,00	0,00	Gul
HR-2737	Nei	33 - H2S-fjerner	45,90	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>173,43</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2o: SNORRE B / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3804	Nei	02 - Korrosjonshemmer	12,31	0,00	0,00	Gul
Flexoil CW288	Nei	13 - Voksinhibitor	40,21	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>52,51</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.3a: SNORRE A / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	5,2743	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	55 336,40
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,2989	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	3 135,50
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	4,1423	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	43 460,19
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,4979	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	15 716,17

Tabell 10.3b: SNORRE B / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	6,8667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	27 679,87
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,3100	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 249,63
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	4,9667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	20 020,88
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,7850	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	7 195,42

Tabell 10.3c: SNORRE A / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	1,0617	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	11 139,39
C2- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,3419	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	3 587,55
C3- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,1265	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 327,70
C4- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0379	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	397,90
C5- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0066	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	68,76
C6- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,77
C7- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,97
C8- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,42
C9- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,26
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	1,3213	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	13 863,30

Tabell 10.3d: SNORRE B / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	1,0167	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	4 098,23
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,3383	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 363,84
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0743	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	299,64
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0271	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	109,17
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0317	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	127,65
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,37
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0005	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,91
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,10
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,10
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	1,5333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	6 180,94

Tabell 10.3e: SNORRE A / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	8,8968	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	93 342,80

Tabell 10.3f: SNORRE B / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	7,7033	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	31 052,51

Tabell 10.3g: SNORRE A / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	10 491,79
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	194,3747	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2 039 337,40
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	16,0969	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	168 885,39
Naftensyrer	M-047	GC/FID Headspace	0,0500	3,5694	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	37 449,02
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	10 491,79
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	18,9375	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	198 687,85

Tabell 10.3h: SNORRE B / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	4 031,05
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	165,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	665 123,09
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	4 031,05
Naftensyrer	M-047	GC/FID Headspace	0,0500	3,2000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	12 899,36
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	4 031,05
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	18,5000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	74 574,41

Tabell 10.3i: SNORRE A / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	6,34
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0008	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	8,02
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	6,34
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,77
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,47
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,20
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,27
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,33
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0127	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	133,16
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0041	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	42,82
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2510	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2 633,66
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0216	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	226,24
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0059	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	62,32
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1057	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 109,01
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0065	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	68,32
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0053	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	55,28
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1064	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 116,67
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,05
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0034	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	35,93
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0113	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	118,61
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,73
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0060	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	62,54
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,13
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0005	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	5,52
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,3156	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	3 311,69
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,44

Tabell 10.3j: SNORRE B / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,48
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0007	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,84
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0005	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,18
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,28
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,06
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,59
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,18
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,13
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0118	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	47,70
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0042	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	16,80

C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2933	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 182,44
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0212	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	85,32
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0046	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	18,68
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1400	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	564,35
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0054	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	21,63
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0038	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	15,18
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	537,47
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,13
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0028	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	11,29
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0121	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	48,84
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,62
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0047	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	19,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,14
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0005	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,20
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,3067	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 236,19
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,59

Tabell 10.3k: SNORRE A / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0113	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	118,18
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	5,7558	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	60 388,44
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,99
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	2,3179	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	24 319,17
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,20
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,20
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0015	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	15,41
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,12
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0016	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	16,74
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0022	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	23,42

Tabell 10.3i: SNORRE B / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0792	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	319,12
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	2,7833	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	11 219,75
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,25
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	4,9667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	20 020,88
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,12
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,77
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,24
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,04
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,83
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0034	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	13,77